QK1
.A303
6
v.
1865/66.

ADANSONIA

RECUEIL PÉRIODIQUE
D'OBSERVATIONS BOTANIQUES

RÉDIGÉ

Par le Dr H. BAILLON

TOME SIXIÈME

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN.

PARIS

18, RUE DE L'ANCIENNE-COMÉDIE

ET CHEZ F. SAVY, 24, RUE HAUTEFEUILLE

SEPTEMBRE 1865 — AOUT 1866

ADANSONIA

RECUEIL PÉRIODIQUE

D'OBSERVATIONS BOTANIQUES

OBSERVATIONS

SUR

LES SAXIFRAGÉES

L'ORGANISATION

LES RAPPORTS ET LES LIMITES DE CETTE FAMILLE.

(Suite.)

Nous avons dit (1) que les Philadelphées ont, avec un ovaire infère, toute l'organisation florale des Eucryphiées, et que, par conséquent, elles sont à ces dernières ce que sont les Escalloniées aux *Pittosporum*, ce que sont les Saxifrages à ovaire infère aux Saxifragées superovariées. C'est ce qu'il s'agit maintenant de démontrer par l'analyse des principaux genres attribués au petit groupe des Philadelphées.

Il me paraît impossible de ne pas admettre complétement ce que M. Agardh (2), après tant d'autres, dit des affinités des Philadelphées avec les Hydrangées : « Philadelphaceæ *sunt* Hydrangeaceæ *floribus in cyma dissitioribus, petalis magis evolutis in alabastro convolutis, carpellis plerumque pluribus,* » et, plus loin : « *Me judice* Philadelpheæ Hydrangeis *ita proximæ sunt ut nescio sane quomodo distinguantur.* » Qu'on compare les organes de végétation d'un *Decumaria* à ceux d'un *Hydrangea*, d'un *Dichroa*, d'un *Brous-*

(1) *Adansonia*, V, 304.

(2) *Theoria Systematis plantarum*, 149.

saisia et d'un *Escallonia*, on trouvera une identité complète. Il est vrai que les loges du *Decumaria* sont séparées les unes des autres par des cloisons complètes; mais dans le *Broussuisia* elles sont tantôt complètes, comme dans le *Decumaria*, tantôt incomplètes, comme dans le *Dichroa* ou l'*Hydrangea*. D'autre part, on peut dire que les *Platycrater* sont aux *Hydrangea*, par leurs étamines nombreuses, ce que les *Philadelphus* sont aux *Deutzia*; et que les *Decumaria* sont aux *Philadelphus*, par leurs loges ovariennes nombreuses, ce que sont les *Eucryphia* aux Escalloniées dont l'ovaire n'est partagé qu'en un petit nombre de loges. On peut même supprimer, quand on voit les petits pétales du *Decumaria*, ce que M. Agardh dit du plus grand développement de la corolle dans les Philadelphées que dans les Hydrangées. Si l'on doutait de l'impossibilité de séparer ces deux groupes, il n'y aurait qu'à étudier attentivement le *Jamesia* de MM. Torrey et Gray, et le *Fendlera* de M. Engelmann, pour constater que toute délimitation exacte ne saurait s'établir entre les Philadelphées et les Saxifragées.

Prenons d'abord le *Fendlera rupicola* Engelm. (1). Son fruit capsulaire s'ouvre en quatre panneaux comme celui des *Deutzia*, et la cicatrice du périanthe est surmontée, comme dans les *Philadelphus*, par la portion supérieure de la capsule. Les quatre sépales et les quatre pétales sont pareils à ceux des *Philadelphus*; et les étamines sont, comme celles des *Deutzia*, superposées par moitié aux sépales et par moitié aux pétales, et composées chacune d'un filet dilaté en deux ailes latérales, et d'une anthère biloculaire et introrse. Les loges ovariennes sont d'ailleurs multiovulées et superposées aussi aux pétales; mais elles sont complètes en bas, comme dans les Philadelphées, et incomplètes en haut, comme dans un grand nombre de Saxifragées. Par sa placentation, le *Fendlera* est donc intermédiaire aux deux familles.

Quant au *Jamesia*, Endlicher (2) le place à la suite des Saxifragées, et Walpers (3) parmi les Philadelphées. Or, si nous ana-

(1) A. Gray, *ap. pl. Wright.*, II, 64.
(2) *Genera plantarum*, suppl. I, p. 1416, n. 4670[1].
(3) *Annal. bot. syst.*, II, 614.

lysons les fleurs du *J. americana* Torr. et Gr., nous verrons que son périanthe et son androcée sont ceux d'un *Deutzia*, et que son ovaire, en partie supère, est parfaitement uniloculaire, avec trois placentas pariétaux pluriovulés. En même temps les styles sont libres et divergents, comme ceux des *Bauera* et d'un grand nombre de Cunoniacées. Par son gynécée le *Jamesia* appartient donc plutôt à ces dernières qu'aux Philadelphées.

Il n'y a, ce nous semble, aucune difficulté à classer actuellement les Polyosmées dont Blume a fait, dans ses derniers travaux, une famille particulière. Il y a dans leurs fleurs une grande ressemblance extérieure avec celle de quelques Olacinées et de quelques Alangiées ; et c'est là, sans doute, ce qui a causé l'erreur de M. Planchon (1), rapportant les *Polyosma* à la famille des Cornées. S'il eût examiné leur organisation intérieure, il eût été conduit à comparer leur ovaire, avec ses placentas pariétaux pluriovulés, à celui des *Dulongia*, qui présentent aussi une grande analogie extérieure avec les Célastrinées et surtout les Cornées ; mais que MM. Bentham et Hooker (2) ont rapporté, comme nous l'avons vu, aux Saxifragées, à cause de la structure de leur gynécée. Il n'y a rien d'ailleurs de bien étonnant à ce que les Cornées rappellent par leur apparence extérieure des plantes dont l'organisation intime est celle des Saxifragées ; car la limite précise entre ces deux groupes demeure très-difficile à établir ; et l'on peut en dire autant des Araliacées comparées aux Cornées.

L'histoire des diverses opinions qui se succèdent depuis un demi-siècle, sur les rapports des *Cephalotus*, est intéressante à la fois, et par la difficulté même qu'on éprouve à les classer, et par les affinités multiples qu'elles révèlent entre des familles souvent fort éloignées les unes des autres. M. J. G. Agardh, montrant (3) pour quels motifs il ne partage point l'opinion des auteurs qui ont successivement allié les Céphalotées aux Francoacées, aux Saxifragées, aux Crassulacées, aux Droséracées, aux Rosacées et aux

(1) In *Bull. Soc. botan. de France*, II, 87.
(2) *Genera plantarum*, 360.
(3) *Theoria Systematis plantarum*, 88.

Renonculacées, les considère définitivement comme des Triuridées à fleurs hermaphrodites et à carpelles en nombre défini; opinion qui nous offre quelque chose d'inattendu et peut-être même d'inexplicable dans l'état actuel de nos connaissances. Il est certain tout d'abord que la forme singulière des feuilles du *Cephalotus follicularis* Labill. ne saurait être grandement prise en considération au point de vue taxonomique, attendu que l'existence d'ascidies ou d'organes analogues n'influe pas d'une manière manifeste sur l'organisation florale. Les rapports des parties n'ont pas d'ailleurs été constamment établis avec une entière exactitude dans ces petites fleurs du *Cephalotus* qu'on n'étudiait guère que sur des échantillons desséchés. Ainsi, dans les analyses qui accompagnent la très-belle figure que donne R. Brown dans l'atlas du *Voyage de Flinders* (t. 4), les carpelles sont indifféremment placés en face des sépales ou de leurs intervalles. Dans l'ouvrage de Labillardière (1), il paraît tout à fait impossible de constater nettement leur véritable situation. Mais actuellement que le *Cephalotus follicularis* est assez souvent cultivé, on peut l'étudier sur le frais; et c'est ce qu'il nous a été donné de faire sur un individu qui fleurit dans les serres du Sénat. Le réceptacle en forme de coupe qui porte sur ses bords le périanthe, est doublé intérieurement d'une couche glanduleuse, hérissée de saillies papilleuses. Le périanthe est ordinairement à six parties, plus rarement à cinq. Sans avoir pu voir naître ce périanthe, nous l'avons aperçu très-jeune, à une époque où le réceptacle floral est convexe et où aucun autre appendice ne se montre à sa surface. A cette époque ses six pièces sont toutes égales entre elles, comme les pièces d'une corolle. Plus tard elles ressemblent beaucoup à celles des Santalacées. Nous ne voulons pas affirmer, nous indiquons seulement avec doute cette supposition : que ces pièces pourraient bien être des pétales. Nous voyons d'ailleurs que, des douze étamines qui forment l'androcée, les plus grandes sont alternes avec les pièces du périanthe, tandis que dans toutes les plantes desquelles on a rapproché les *Cephalotus*, les mêmes étamines sont superposées aux folioles

(1) *Nov.-Holland.* II, 7, t. 145.

du calice. Les six autres étamines alternes avec les premières sont plus petites qu'elles et s'appliquent dans le bouton contre les folioles du périanthe, qui sont alors valvaires. L'insertion périgynique des filets staminaux, la direction des loges introrses, arrondies et didymes, et la dilatation du connectif en cellules blanches, charnues et mamelonnées, sont des faits parfaitement établis et sur lesquels il est inutile d'insister. Quant au gynécée, il est formé de six carpelles qui ne s'insèrent pas tout à fait au sommet du réceptacle, mais à une certaine distance, suivant un cercle au delà duquel le sommet de l'axe floral se prolonge en un petit dôme qui s'insinue entre les bases des carpelles; disposition qui s'observe d'autant plus nettement qu'on observe des fleurs plus jeunes. Nous avons pu voir ces carpelles à leur premier âge, égaux, équidistants, largement béants par leur angle interne, et sans trace d'ovules. Nous n'avons jamais pu observer qu'un ovule dans la fleur épanouie. Il était ascendant, supporté par un funicule dressé et légèrement arqué. Son micropyle regardait en bas et en dedans; direction qui, nous devons le faire remarquer, n'a jamais été observée dans les Renonculacées. Quant à l'inflorescence du *Cephalotus*, elle est en cymes, ordinairement bipares, réunies sur l'axe commun de ce qu'on appelle ordinairement l'épi.

C'est principalement la forme concave de son réceptacle floral, qui a, sans doute, fait placer le *Cephalotus*, tantôt parmi les Rosacées, tantôt parmi les Saxifragées. Mais par ses graines albuminées il est certain qu'il doit s'écarter des premières, puisqu'on n'y connaît pas jusqu'ici d'embryon accompagné d'un périsperme; tandis que ce dernier peut s'observer souvent chez les Saxifragées. Or il est un autre groupe, non loin des Saxifragées, où la présence de l'albumen est, dit-on, également constante et où l'indépendance des carpelles est un fait plus constant que chez les Saxifragées; groupe auquel jusqu'à présent il nous semble que le *Cephalotus* doit être rapporté de préférence. Nous voulons parler des Crassulacées. Il n'y a plus maintenant de doute sur ce point, que leur réceptacle n'est pas constamment convexe, et que l'insertion des étamines peut y devenir plus ou moins périgynique, ainsi qu'elle l'est dans

les *Cephalotus;* et il y a des types inférieurs, tels que celui des *Penthorum*, où le périanthe peut devenir simple. Ainsi, dans les fleurs du *P. sedoides* L., qui sont disposées en cymes, nous voyons, comme souvent dans celles du *Cephalotus follicularis*, six folioles au périanthe, six étamines alternes et six étamines opposées à ces folioles, avec des anthères introrses, et six carpelles alternes avec les pièces du périanthe, indépendants les uns des autres et séparés par un petit espace central qui appartient au sommet organique du réceptacle. A part donc la forme singulière des feuilles ou ascidies, qui ne se retrouve pas d'ailleurs davantage parmi les Saxifragées que parmi les Crassulacées, on pourrait considérer le *Cephalotus* comme un *Penthorum* à carpelles pauciovulés, et en faire par suite une Crassulacée à périanthe simple et à réceptacle concave. Il nous a paru qu'en même temps le *Cephalotus* rappelait, par son organisation florale, les Résédacées éleuthérogynes, c'est-à-dire les Astrocarpées.

Quant aux affinités des *Cephalotus* avec les Saxifragées, elles sont tout aussi incontestables que leurs rapports étroits avec les Rosacées; et l'on comprend très-facilement que les *Cephalotus* aient pu être classés parmi ces derniers. Nous l'avons en effet déjà dit : en dehors de l'examen des graines, et tant que la présence ou l'absence d'un albumen n'a pas été constatée, une plante à carpelles indépendants peut être considérée aussi bien comme une Saxifragée que comme une Rosacée. Et cela est si vrai que, contrairement aux *Astilbe* (*Hoteia*), qui furent d'abord pris pour des Rosacées, puis transportés parmi les Saxifragées, il y a des genres, tels que le *Lütkea*, qui probablement devront être séparés des Saxifragées, auxquelles on les rapporte, pour être rangés parmi les Rosacées.

Le *Lütkea sibbaldioides* Bong. paraît en effet avoir tous les caractères floraux de certaines Spiréacées. Le réceptacle y est concave et doublé d'un disque glanduleux à bord circulaire. Sur les bords de la coupe réceptaculaire s'insèrent cinq sépales et cinq pétales, tandis que près de son fond se trouvent cinq carpelles superposés aux pétales, complétement indépendants les uns des

autres et formés chacun d'un ovaire uniloculaire, atténué en un style grêle dont le sommet stigmatifère est renflé en tête. Dans l'angle interne de chaque ovaire il y a deux séries d'ovules suspendus, au nombre de deux en général dans chaque série. Les étamines sont insérées en dedans du périanthe et comme lui périgyniquement. Elles sont disposées en verticilles, comme celles des Rosacées; et ces verticilles sont en nombre variable. Il y a toujours une étamine en face de la ligne médiane du pétale; et elle est accompagnée d'une ou de deux paires d'étamines plus petites qu'elles qui lui sont latérales. Toutes ont des filets libres, infléchis dans le bouton, et des anthères biloculaires et introrses, déhiscentes par deux fentes longitudinales. Il y a en outre une étamine en face de chaque sépale, et, plus rarement, deux étamines plus petites sur les côtés de celle-là. Il en résulte que l'on peut avoir dans les fleurs, ou vingt, ou vingt-cinq, ou même trente étamines. Or, cette variation s'observe également dans les Spirées dont le gynécée et le périanthe sont aussi ceux du *Lütkea*. Et si la graine de ce dernier, qui ne nous est pas connue, n'était pas donnée comme pourvue d'un albumen, tandis que l'albumen manque dans toutes les Rosacées connues jusqu'ici, nous n'hésiterions pas à faire rentrer le *Lütkea* dans le genre *Spiræa* lui-même, car il est certain que les Ulmaires et les Filipendules, qu'on lui associe sans difficulté, sont plus différentes encore par leur organisation florale des autres Spirées que ne l'est le *Lütkea sibbaldioides*.

MM. Bentham et J. Hooker (1) ont encore rapporté aux Saxifragées, à cause de leur périgynie, les *Parnassia*, que d'autres auteurs rapprochaient des Droséracées, des Violariées, des Tamariscinées, des Gentianées et des Hypéricinées, et dont M. Agardh (2) a fait des Podostémées plus élevées en organisation et servant de passage aux Lentibulariées. Il est difficile de se prononcer sur la véritable place que doivent occuper les Parnassiées, non pas tant quand on les examine à l'état adulte que quand on suit

(1) *Genera plantarum*, 164.
(2) *Theoria Systematis plantarum*, 80.

avec M. Payer (1) la série de transformations si remarquables que présente leur fleur, pour passer de l'état d'irrégularité qu'elle offre au début, à la forme sensiblement régulière de l'état adulte. Les organes glanduleux que l'on observe en dedans de la corolle et qu'on a rapportés à des étamines transformées, paraissent être de même nature que les languettes frangées oppositipétales des Argophyllées et que les disques alternipétales des *Brexia*.

Le groupe des Saxifragées, tel que nous le concevons actuellement, se compose donc des groupes secondaires que nous allons maintenant énumérer. La plupart ont été élevés au rang de familles ou d'ordres; et il importe peu, à ce qu'il nous semble, qu'on leur conserve ce titre, ou qu'on les considère seulement comme les membres divers d'un grand ordre unique. Ce que nous voulons seulement montrer pour le moment, c'est comment ils se rattachent tous à un commun ensemble; et comment chacun d'eux ayant des rapports particuliers avec une ou plusieurs autres familles, crée pour le groupe total un nombre considérable d'affinités multiples et quelquefois inattendues.

Saxifragées proprement dites et *Cunoniacées*. Dans ces deux groupes, tels qu'ils sont reconnus par la plupart des auteurs, les deux grands caractères saillants sont éminemment variables. Ce sont :

La forme plus ou moins concave du réceptacle.

Le mode de placentation qui tient aux rapports qu'affectent entre elles les feuilles carpellaires. Ces rapports sont de trois espèces :

1° Les carpelles sont plus ou moins profondément indépendants les uns des autres, comme dans les Rosacées, qui alors ne diffèrent plus des Saxifragées que par l'absence complète du périsperme.

2° Les carpelles sont réunis en un ovaire uniloculaire à placentas plus ou moins saillants, mais pariétaux. L'ovaire est alors semblable à celui des Grossulariées, qui ne sont que des Saxifragées à fruit charnu et qui doivent leur être réunies; car la consistance seule de leur péricarpe ne saurait les en séparer, pas plus qu'elle ne doit séparer les Araliacées des Ombellifères, et leur fleur est exactement la même. Il suffit d'indiquer cette fusion des Saxifragées et

(1) *Organogénie comparée de la fleur*, 183, t. XXXIX.

des Ribesiacées, pour qu'on songe peut-être un jour à celle des Cactées qui ont été réunies par plusieurs auteurs aux Groseilliers, malgré la disposition de leurs appendices floraux et le port de leurs organes de végétation.

3° Les placentas se rejoignent; l'ovaire est cloisonné.

C'est de la forme périgyne de ce groupe qu'on a rapproché les Francoacées, dont la périgynie est certaine et dont les placentas sont, ou pariétaux, ou réunis sur la ligne centrale de l'ovaire, dans une étendue variable. L'analogie de forme des *Greyia* avec les *Francoa* est frappante.

Les Crassulacées au contraire, tantôt hypogynes et tantôt périgynes, se rapprochent davantage par le gynécée des formes à carpelles indépendants. Quand le périanthe y devient simple, comme dans les *Penthorum*, le *Cephalotus*, on a des types correspondants à ceux des *Chrysosplenium*, qui sont des Saxifrages apétales, et à ceux des Cunoniacées dépourvues de corolle.

Bauérées. Intermédiaires au groupe précédent et aux Rosacées, dont elles diffèrent surtout par l'embryon sans albumen des dernières et par l'union de leurs carpelles dans la portion inférieure, elles ont l'androcée et les stipules des Spiræacées et le fruit des Saxifragées ordinaires. (Voy. *Adansonia*, V, 302.)

Escalloniées. Saxifragées à ovaire infère, tantôt uniloculaire et tantôt pluriloculaire, avec des placentas axiles, ainsi que nous l'avons déjà dit (V, 283). Reliant les Saxifragées proprement dites aux Argophyllées d'une part, et de l'autre aux Pittosporées, dont elles sont la forme inférovariée.

Argophyllées. Placés par M. Lindley (1) dans les Brexiacées, et par MM. Bentham et Mueller (2) parmi les Escalloniées, les *Argophyllum* tiennent en effet des unes et des autres, suivant que leur ovaire est en grande partie infère, comme dans l'*A. nitidum* Forst., ou presque entièrement libre, comme dans l'*A. ellipticum*, Labill., dont le réceptacle est à peine concave et dont l'insertion est presque hypogyne. La préfloraison de la corolle y est toujours

(1) *Vegetable Kingdom*, 573.
(2) *Flor. austral.*, I, 436.

valvaire. Les étamines, en même nombre que les pétales et alternes avec eux, sont épigynes dans l'*A. nitidum* et à peine périgynes dans l'*A. ellipticum*. Le style unique est dilaté en tête stigmatifère entière ou peu profondément découpée, comme dans les *Escallonia* et les *Brexia*. Les lames découpées en languettes qui doublent intérieurement les pétales représentent un disque tout à fait comparable à celui des *Escallonia ;* car il est facile de constater, même sur des échantillons secs, que leur apparition est fort tardive. Le mode de placentation est fort curieux. Dans l'*A. nitidum*, le placenta est une masse fort rétrécie à son point d'attache et portant de nombreux ovules; ce qu'on observe aussi dans certaines Éricinées, Myrtacées, Mélastomées, etc., toutes familles dont les affinités plus ou moins éloignées avec les Saxifragées mériteraient d'être étudiées de près. Nous devons nous borner à ce propos aux indications sommaires qui suivent :

Comparer les *Carpodetus* de Forster avec les *Argophyllum* d'une part, et de l'autre avec les Myrtacées.

Se rappeler que les *Anisophyllea* ou *Tetracrypta* ont été attribués, par les uns aux Cunoniacées, par les autres aux Rhizophorées voy. *Adansonia*, III, 22). Se reporter à ce que nous avons dit des affinités des Onagrariées et des Haloragées avec les Escalloniées. (*Op. cit.*, V, 286.)

Songer que les Éricinées à ovaire infère, c'est-à-dire les Vacciniées, ont tous les caractères essentiels de Myrtacées gamopétales; qu'il y a toutefois des Éricinées polypétales et en même temps des Myrtacées gamopétales, comme le *Napoleona* et plusieurs autres.

Insister même sur ce fait que l'*Henslowia* Wall. (nec Bl.), attribué jadis aux Cunoniacées, est la même chose que le *Crypteronia* qui a été rapporté depuis aux Lythrariées, c'est-à-dire à des Onagrariées sans *adhérence* de l'ovaire.

Ce qui conduit encore à comparer aux Myrtacées et aux Argophyllées les Hypéricinées qui, par leur périanthe, leur androcée, leurs organes de végétation, peuvent être provisoirement considérées comme des Myrtacées à ovaire supère et à placentation souvent pariétale, comme celle d'un grand nombre de Saxifragées.

Hydrangées. L'organisation placentaire signalée dans les *Argophyllum* se retrouve dans les *Cornidia*, notamment dans le *C. integerrima* Hook., dont les placentas obovés, suspendus presque en haut de la loge, ressemblent à de gros ovules descendants et sont eux-mêmes chargés de nombreux petits ovules. Les *Cornidia* sont rapportés aux Hydrangées, qui sont, suivant M. Agardh (1), «*Cuniaceæ estipulatæ, foliisque simplicibus instructæ, floribus in corymbum terminalem dispositis.*» Malgré des différences très-positives (2), il n'y a personne à qui les Hydrangées ne rappellent les Sambucinées. En même temps les Hydrangées ont été souvent rapprochées des Cornées auxquelles on a rapporté l'*Adoxa*. Nous pensons (3) que l'*Adoxa* est une Sambucinée. En réunissant tous ces faits, nous reconnaissons une certaine relation entre les Hydrangées et le type gamopétale des Sambucinées, comme nous en avons aperçu une (4) entre les Cornées et le type gamopétale des Rubiacées, comme on peut en entrevoir une entre les Saxifragées proprement dites et le type gamopétale des Gentianées, surtout s'il y a, comme on le dit, des Saxifrages à corolle monopétale. Quelle serait, dans ce cas, la différence absolue qu'on pourrait signaler entre une Saxifrage et une Gentiane?

Philadelphées. Sont des Hydrangées à ovaire plus souvent, mais non constamment, partagé en plusieurs loges, et relient aussi, comme les Escalloniées et les Argophyllées, les Saxifragées aux Myrtacées, aux Onagrariées et aux familles analogues.

Eucryphiées. Sont aux Philadelphées polyandres, par leur ovaire supère, ce que les *Brexia* sont aux *Anopterus*, les *Pittosporum* aux *Escallonia*, les Saxifrages superovariées aux Saxifrages inférovariées.

Codiées. Cunoniacées à ovaire partagé en loges complètes ou incomplètes, à ovules en nombre défini (solitaires ou géminés), à fleurs réunies en capitules; servant de passage entre les Cunoniacées multiovulées et les Bruniacées. (Voy. *Adansonia*, V, 296.)

(1) *Theoria Systematis plantarum*, 148.
(2) Voy. *Adansonia*, I, 373.
(3) Voy. les *Leçons sur les familles naturelles* de Payer, 341.
(4) Voy. *Adansonia*, III, 97.

Bruniacées. Codiées (c'est-à-dire Cunoniacées pauciovulées) éricoïdes, à feuilles simples, accompagnées de très-petites stipules. Loges complètes ou incomplètes. (*Op. cit.*, 297.)

Hamamélidées. Bruniacées non éricoïdes, à stipules plus développées, à étamines souvent valvicides. (*Op. cit.*, 298.)

Lonchostomées. Bruniacées à ovules plus nombreux, plus semblables, par conséquent, aux vraies Saxifragées. (*Op. cit.*, 297.)

Rhodoleïées. Sont aux Hamamélidées, par le nombre des ovules, ce que les *Lonchostoma* sont aux *Brunia*. (Voy. *Adansonia*, III, 176; V, 299.)

Bucklandiées. *Styracifluées* (*Altingiacées*). Rhodoleïées incomplètes, diclines, avec les ovules nombreux des Saxifragées proprement dites. Type *saxifragé* réduit, arborescent, amentacé (menant aux Platanées).

Comme les Hydrangées (par les *Adoxa* et les Sambucinées) et comme les Bruniacées (par les Ombellifères-Araliacées), les Hamamélidées proprement dites relient les Saxifragées aux Cornées, aux Helwingiées, aux Alangiées et aux Haloragées, c'est-à-dire encore aux Onagrariées. Il sera sans doute très-difficile de tracer une ligne nette de séparation entre les Cornées et les Hamamélidées; et cette question mérite d'être étudiée avec grand soin. Nous renvoyons à ce sujet aux observations sommaires qui ont déjà été produites dans le volume V de ce Recueil (p. 298). En somme, les ovules des Hamamélidées sont, avant toute torsion, dirigés comme ceux des Cornées; et c'est uniquement par la position relative du raphé et du micropyle que les Cornées elles-mêmes se distinguent absolument des Araliacées.

Dulongiées. Saxifragées par la placentation pariétale, qui seule les sépare des Célastrinées à ovaire infère, plutôt que des Rhamnées, puisque les *Dulongia* ont les étamines alternipétales. Il y a longtemps encore qu'on a constaté la grande ressemblance que leur inflorescence épiphylle donne aux *Dulongia* avec les *Polycardia*, les *Helwingia*, etc. Or, il nous semble que l'*Helwingia* doit rentrer dans la famille des Cornées. Il en a les ovules suspendus, avec le raphé dorsal et le micropyle dirigé en haut et en dedans.

Il est toutefois bien facile de voir que si les placentas du *Dulongia* se prolongeaient davantage, l'ovaire partagé en loges complètes contenant chacune de nombreux ovules, deviendrait par là semblable à celui des Célastrinées multiovulées, telles que les *Puttertickia*. Et comme les cloisons des Célastrinées se forment préciément de dehors en dedans, par évolution centripète, il n'est pas impossible d'admettre que les placentas pourraient bien, par une sorte d'arrêt de développement, ne pas atteindre tout à fait jusqu'au centre, demeurer en réalité pariétaux; et que cependant tout le reste de l'organisation étant semblable, il n'y aurait point là une raison suffisante pour écarter les unes des autres des plantes que tous leurs caractères, sauf un seul, relient et confondent entre elles. Il faut bien avouer qu'ici pourtant, c'est le caractère unique de la placentation pariétale qui nous fait ramener les Dulongiées vers les Saxifragées. L'habitude, l'éducation scientifique reçue à nos débuts, et je ne sais quel *consensus* universel dont l'influence est immense et se fait sentir longtemps, sinon toujours, nous montrent ce caractère de la placentation pariétale comme un trait frappant de l'organisation des Saxifragées; il faut bien maintenant reconnaître que ce caractère absolu nous échappe.

Aussi faudra-il peser soigneusement tous les autres caractères des groupes végétaux qu'on accumule depuis longtemps autour des Saxifragées, principalement pour cette raison que leur placentation est pariétale. Les Homalinées et les Samydées, par exemple, peuvent à peine, dans l'état actuel de nos connaissances, être sérieusement distinguées des Saxifragées. Pourquoi cependant s'en sépareraient-elles plus légitimement que les Parnassiées ou les Dulongiées? Le nombre défini des étamines, l'insertion périgynique et tous les autres caractères d'importance qu'on peut invoquer, ne se retrouvent-ils pas aussi bien dans un groupe que dans l'autre? Et cependant il faut songer que, sinon par la forme du réceptacle, les Homalinées ne sauraient beaucoup différer des Bixacées, des Garryacées, etc.

Le genre *Abatia* de Ruiz et Pavon, qui a été rapporté, entre autres familles, aux Lythrariées, fournit encore une preuve bien

embarrassante des difficultés sans nombre qui assiégent le classificateur. Pourquoi le rapporter plutôt aux Samydées qu'aux Homalinées, qu'aux Saxifragées ? Sur quel caractère distinctif se fondera-t-on? Sera-ce l'opposition des feuilles, quand nous voyons deux *Chrysosplenium* ou deux *Cornus* voisins avoir, l'un, des feuilles opposées, et l'autre des feuilles alternes? Sera-ce la présence ou l'absence des stipules, quand nous voyons les Bruniacées distinguées par là des autres Hamamélidées, tandis qu'elles ont des stipules les unes comme les autres ? Sera-ce enfin quelque caractère tiré de la fleur elle-même? Mais le réceptacle floral des *Abatia* est légèrement concave, comme dans beaucoup de Samydées et de Saxifragées. L'ovaire libre au fond de la coupe réceptaculaire est uniloculaire avec des placentas pariétaux multiovulés, et les étamines sont en nombre indéfini, comme il arrive aussi dans les familles que nous venons de nommer. Que la plante appartienne aux Homalinées ou aux Samydées, il importe assez peu pour la classification, puisque M. Bentham a sagement, dans ses dernières publications (1), réuni en une seule ces deux familles. Mais s'il est vrai qu'elles ne peuvent se séparer l'une de l'autre par un seul caractère absolu, ne faudra-t-il pas aussi convenir qu'il en est de même des Saxifragées comparées à ce nouveau groupe des Samydées, tel que l'entend M. Bentham, et qu'il n'y a là que des limites de convention, utiles sans doute pour l'étude, mais non pas naturelles, comme on le prétend d'ordinaire?

Pittosporées. Sont des Escalloniées par la fleur et surtout par l'organisation du gynécée. L'ovaire est tantôt uniloculaire, et tantôt pluriloculaire, les cloisons se rejoignant au centre et la placentation devenant axile. Mais, par suite de la forme convexe de son réceptacle floral, la fleur d'une Pittosporée a le gynécée supère et libre, tandis qu'il est infère dans les Escalloniées. Il y a peu de familles dans lesquelles cette variabilité de la situation de l'ovaire ne puisse s'observer; mais dans les Saxifragées elle ne peut avoir aucune importance, car elle y est très-fréquente.

(1) *Flora Hongkong.*, 121. — *Notes on* Bixaceæ *and* Samydaceæ, in *Journ. of the proceed. of the Linn. Soc.*, V, supp. 2, 75 et seq. (1861).

Brexiacées. Souvent rapprochées des Pittosporées, dont elles ont le gynécée supère, elles en diffèrent en général par le nombre de leurs loges ovariennes, qui correspond à celui des pétales, comme il arrive d'ailleurs dans les Eucryphiées, les Philadelphées et un grand nombre de Cunoniacées proprement dites. Ces loges sont d'ailleurs complètes à l'âge adulte, comme souvent aussi dans les groupes précédemment cités. Par le nombre des ovules contenus dans chaque loge, les Brexiacées se subdivisent en groupes secondaires : les Brexiacées vraies ou multiovulées, qui correspondent aux Pittosporées et au plus grand nombre des Saxifragées anciennement connues, et les Ixerbées, à ovules peu nombreux et définis, répondant aux *Codia*, Bruniacées proprement dites, Hamamélidées vraies, etc. Les *Brexia* sont en même temps des *Anopterus* à réceptacle floral moins concave et à placentas plus saillants dans l'intérieur de l'ovaire.

Par les Brexiacées et surtout par les Pittosporées, les Saxifragées se rattachent encore aux groupes à placentation pariétale des Hypéricinées, des Violariées et des Bixacées ; relations qui expliquent comment les Banarées ont pu être rapportées à la fois aux Bixacées et aux Samydées, si voisines des Saxifragées ; comment une autre Samydée, le *Casearia*, a, sous le nom de *Piparea* que lui a donné Aublet, quelquefois été rangé parmi les Violariées ; comment le *Leonia* et le *Melicytus*, dont M. J. Hooker a définitivement fait des Violariées, s'allient en même temps aux Bixacées, aux Homalinées et aux Saxifragées, et comment le *Parnassia* peut revendiquer à titre presque égal des affinités très-diverses avec les Violettes, les Sauvagesiées, les Hypéricinées et les Saxifragées elles-mêmes.

ADDITIONS

A L'ÉNUMÉRATION DES ESPÈCES D'EUPHORBIACÉES DU BRÉSIL.

(Vol. V, p. 360.)

SAGOTIA RACEMOSA *H. Bn*, in *Adansonia*, I, 54.

Exs. *Spruce*, n. 2461, 3342, « prope Panurè, ad Rio Uaupès (oct. 1852-janv. 1853) ».

CLUSIOPHYLLUM SPRUCEI *M. arg.*, in *Flora* (1864), 519.

Exs. *Spruce*, n. 3029, 3474, Bres. sept. »

GAVARRETIA TERMINALIS *H. Bn*, in *Adansonia*, I, 186, t. VII.

Exs. *Spruce*, n. 3087, « prope San Carlos, ad Rio Negro (1853-4). »

CROTON TRAGIFOLIUM.

Planta humilis basi suffruticosa; ramis ramulisque (fide *A. S. H.*) diffusis procumbentibus gracilibus teretibus, uti planta fere tota, hispidulo-setosis. Folia alterna petiolata suborbicularia v. sæpius reniformia basi rotundata emarginatave; apice rotundato; inæquali-crenata hispido-ciliata membranacea, supra parcius hispida, basi 3-5-nervia; nervis vix conspicuis; avenia (ad 1 cent. longa, 1 $\frac{1}{2}$ cent. lata). Petiolus limbo æqualis v. paulo longior hispidus; pilis, ut in planta tota, stellato-glandulosis creberrimis. Flores racemosi terminales; racemis brevibus paucifloris; pedicellis brevissimis; floribus fœmineis 2-3 inferioribus; reliquis masculis. Flos masculus; calyx 5-partitus; laciniis imbricatis acutis pilis stellatis longe ramosis hinc et inde conspersis. Petala ciliata imbricata. Glandulæ alternipetalæ 5 vix conspicuæ. Stamina 10-15 receptaculo parce villoso inserta. Flos fœmineus : calyx 5-partitus. Petala minutissima glandulæformia subulata. Glandulæ 5 alternipetalæ breves. Germen stellato-hirsutissimum; stylo 3-partito; laciniis linearibus 2-fidis.

Exs. *A. S. H.*, cat. C², n. 1387, prov. de St-Paul, « bords du chemin, près le rio Verde. (Je l'ai retrouvé près de Mozangara. » *A. S. H.* mss.)

Obs. Nobis penitus ignotum *C. parvifolium* M. arg., in Flora (1864).

DALECHAMPIA MICROMERIA *H. Bn*, in *Adansonia*, V, 310.

Est *D. Sellowiana* Kl., mss., in herb. Berol. — Exs. add. : *Sellow*, Brésil (herb. Mus., ex herb. Berl.). — *A. S. H.*, cat. B², n. 143, *s*, prov. de Rio-Janeiro, « capueiras près le cap Frio; » cat. C², n. 1816, *o*, prov. de Rio-Grande-do-Sul. — *Weddell* (1843), n. 369, Rio-Janeiro.

Obs. *Bernardiæ* Houst., nomen *Adeliæ* anteponendum. Sunt igitur *Bernardiæ* species, *Adeliæ* omnes in *Adansonia*, IV, 371, enumeratæ, prætereaque *Passæa*, *Alevya*, *Tyria*, *Phædra*, *Traganthus* et *Polybæa* Kl., pro meris sectionibus generis habendæ.

Guaraniæ Wedd. species enumeratæ in *Adansonia*, V, 347, sunt species *Richeriæ* Vahl a quo certe differt *Podocalyx* Kl.

ÉTUDES

SUR LE

RÔLE PHYSIQUE DE L'EAU

DANS LA NUTRITION DES PLANTES

Par M. Henri ÉMERY.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

Le végétal est une individualité multiple dont les différents termes sont représentés par les bourgeons. Cette association est essentiellement fixée au sol, et chacun de ses membres possède une vie propre, tout en participant activement à la vie de l'ensemble.

Les caractères essentiels de l'économie végétale résultent de cette attache invariable de la plante au sol qui l'a vu naître.

Privée de la faculté de locomotion, elle ne saurait fuir les influences funestes à son organisation, et aller au devant des influences favorables à son existence ; elle est sous la dépendance immédiate et absolue des agents extérieurs. Incapable de pourvoir par elle-même, comme le fait l'animal, à son alimentation, elle ne saurait se créer un régime propre ; elle doit subir celui qui naît fortuitement des hasards qu'elle traverse. Son existence dépend donc des ressources du lieu qu'elle habite, et rien en elle n'est capable de modifier l'ordre de choses établi sans sa participation.

Dans de telles conditions, il faut à un organisme vivant une force de résistance très-énergique, pour supporter sans périr, les brusques variations du chaud et du froid, de la sécheresse et de l'humidité, de l'extrême abondance et des privations excessives. Le caractère dominant de l'organisation végétale doit donc consister surtout dans une grande force de résistance, dans une puissante vitalité. C'est ainsi que, dans les types inférieurs de l'animalité, comme

les causes de mortalité se multiplient à mesure que l'organisme se simplifie, nous voyons la vitalité grandir rapidement. Mais cette force conservatrice de l'individu a nécessairement une limite; et quand les chances de la dépasser augmentent, alors s'accroît simultanément une autre force, protectrice de l'espéce, et qui prend sa source dans la puissance de propagation de l'individu.

Il est encore une conséquence remarquable de ce caractère fondamental de la plante.

Ainsi fixé au sol, et astreint d'ailleurs à une propagation active en raison même des dangers incessants qui menacent sa vie, l'individu végétal se crée bientôt une famille nombreuse, dont les divers représentants se succèdent donc très-rapidement dans le même lieu. Par suite le type spécifique, ainsi reproduit des millions de fois au milieu du même ordre de choses, doit acquérir par là, une fixité, une constance incomparablement plus grande que celle que peut obtenir un type animal, chez lequel les pérégrinations individuelles favorisent les croisements des races, et multiplient les changements climatériques, circonstances toutes deux éminemment favorables à la variation des types.

La fixité dans le type tend d'ailleurs à diminuer la vitalité dans l'individu. Car, si un concours particulier de circonstances parvient à surmonter la résistance de la première force, l'organisme végétal devra périr, ou bien subir des transformations susceptibles de le mettre de nouveau en parfaite harmonie avec le monde extérieur. Ces modifications, alors devenues nécessaires, seront évidemment entravées par la résistance du type à la variation. De cette situation naîtra pour l'individu végétal, une délicatesse de tempérament, si je puis parler ainsi, qu'il n'aurait point sans cela.

Maintenant quelle est exactement la grandeur de cette force de résistance? Et, lorsque l'organisme en action est enfin dominé par les influences extérieures, peut-il se modifier de manière à se mettre en harmonie avec le nouvel état de choses? S'il en est ainsi, entre quelles limites sont renfermées ces métamor-

phoses ? Le temps est-il leur indispensable auxiliaire, et faut-il voir se succéder plusieurs générations avant d'en constater les effets?

Tels sont les points principaux d'un problème, dont la solution intéresse également et au plus haut degré la philosophie naturelle et une pratique horticole sage et raisonnée. Ce sont des documents pour cette grande question que je me suis efforcé de rassembler dans ces études.

Parmi les agents naturels de la végétation, il n'en est aucun de plus influent, et dont l'action amène des effets plus énergiques et plus variés que l'agent aqueux. Aussi est-ce à l'étude de l'eau, considérée comme agent physiologique, que je me suis tout d'abord attaché.

Quand on envisage la végétation dans son ensemble, on reconnaît que les plantes peuvent vivre dans trois milieux différents : la terre, l'air et l'eau; mais quel que soit le milieu, il doit renfermer une certaine quantité d'humidité, sous peine d'être mortel au végétal ou portion de végétal qui l'habite. Les unes, les plantes terrestres, vivent : les racines dans la terre, la tige et ses dépendances dans l'air ; les autres, les plantes aquatiques, végètent : les racines dans le sol, et la tige totalement ou partiellement submergée; enfin un bien petit nombre d'espèces n'habitent qu'un seul milieu, comme les truffes dans le sol et les conferves dans l'eau.

J'ai voulu rechercher, dans ce travail, quels étaient les accidents éprouvés par la plante terrestre que l'on force de végéter à la manière des plantes aquatiques. Mes études comprennent trois parties distinctes.

PREMIÈRE PARTIE

DES EFFETS DE LA SUBMERSION TOTALE SUR LA VÉGÉTATION DES PLANTES TERRESTRES

INTRODUCTION

La vie de la plante se partage très-naturellement en trois périodes principales : la période intra-séminale, la période de la germination et enfin la période de l'état adulte; par conséquent l'ensemble des effets amenés par la submersion totale se divise également en trois groupes correspondants. Mais c'est seulement dans les deux dernières phases de son existence que la submersion crée à la plante une situation anormale, et doit par conséquent amener dans son économie des perturbations profondes qu'il est de toute nécessité de rechercher, quand on veut se former une opinion exacte du rôle physique de l'eau dans la végétation. Aussi mes observations et mes expériences ne portent-elles que sur ces deux points.

Dans la première période, au contraire, la submersion totale est l'état normal, régulier.

Par l'influence mystérieuse du tube pollinique sur une vésicule embryonnaire, une nouvelle individualité est créée. Cette individualité nouvelle, d'abord confinée et comme emprisonnée dans une seule cellule, ne tarde point à se donner une demeure plus vaste et surtout plus complexe. Par les segmentations successives de la cellule primordiale, le germe se transforme en une masse cellulaire que des évolutions ultérieures amènent ensuite à un état organique plus ou moins élevé. Un jour enfin le nouvel individu, ayant parachevé sa première phase de développement, se trouve en possession de l'intégrité de ses organes. De ce moment le libre et complet exercice de ses fonctions dépend désormais du concours des

agents extérieurs; car, pour lui, il possède maintenant tous les organes nécessaires à la vie de nutrition : une racine, une tige, un bourgeon et une masse cotylédonaire.

Voilà donc la première période de son existence accomplie; il lui faudra maintenant attendre, dans une sorte de sommeil léthargique, que des circonstances favorables, différentes toutefois de celles qui ont jusqu'ici prêté leur concours à sa force vitale, lui permettent de parcourir la deuxième phase de son existence.

Ici se présentent deux questions fort intéressantes à résoudre.

Quel est le mode spécial de nutrition de l'embryon, durant cette première période ; et pourquoi ce ralentissement des actes vitaux, cet affaissement général dans l'activité fonctionnelle qui vient toujours, un peu plus tôt ou un peu plus tard selon les espèces et les individus, rompre cette première chaîne de modifications, de changements, de métamorphoses, qui constituent cette phase de la vie végétale?

Pendant la période intra-séminale, l'embryon est une sorte de parasite dont l'existence offre une grande analogie avec celle du jeune vivipare durant sa vie intra-utérine. La plante nouvelle baigne alors, par toute sa surface, dans le fluide nourricier élaboré par l'activité propre de la mère. Ainsi, et c'est là un point important à remarquer, tout individu issu de graine a toujours subi, pendant les premiers temps qui suivent l'apparition du germe, les effets d'une submersion totale. De jeunes tissus des plus délicats, ceux de l'embryon en voie de formation, peuvent donc baigner dans l'eau, sans éprouver néanmoins d'altérations sensibles. Par conséquent, lorsque, dans nos expériences, nous verrons un tissu se décomposer pendant son séjour sous l'eau, nous ne pourrons regarder ce résultat comme simplement dû au contact du liquide; il est évident que d'autres causes désorganisatrices devront alors intervenir.

Nous reconnaîtrons en outre que la vie est capable de résister un certain temps, beaucoup plus long qu'on ne le croit généralement, aux causes d'altération qui résultent du contact prolongé de l'eau. D'où vient cette force de résistance qui fait que la putréfaction ne commence dans un organe, c'est-à-dire que les éléments

constituants ne se dissocient pour adopter un nouveau mode de groupement, pour prendre enfin un nouvel état d'équilibre moléculaire, qu'au moment précis où la vie l'abandonne? Pourquoi la trame organique vivante a-t-elle cette remarquable stabilité d'équilibre, et cela malgré son extrême fragilité et sa grande délicatesse? Cette puissance si remarquable résiderait-elle dans le mouvement nutritif, dans cet incessant renouvellement des particules intégrantes du tissu, dont l'interruption, même momentanée, amène aussitôt la mort? Ainsi la stabilité de l'œuvre résulterait de l'instabilité même des matériaux constituants. Avant que les agents physiques, toujours en lutte avec l'organisme vivant, ne soient parvenus à ébranler l'édifice en quelques-uns de ses points, les matériaux de cette région seraient dissociés et remplacés immédiatement par d'autres dont la force de résistance serait suffisante pour un instant, mais seulement pour un instant.

Je n'insisterai pas davantage sur ces considérations abstraites, pour aborder cette autre question plus étroitement liée à mon sujet. Pourquoi le mode spécial de nutrition de la vie intra-séminale, devient-il impossible au bout d'un certain temps?

A priori, il n'y a que trois suppositions admissibles : ou la quantité de substance assimilatrice que l'embryon reçoit est devenue insuffisante pour ses besoins actuels ; ou l'activité de l'absorption n'est plus en rapport avec les exigences de la nutrition; ou enfin ce phénomène est le résultat de l'effet combiné de ces deux causes.

Dans l'état de la science, cette question ne peut être, je crois, complétement résolue. Examinons en effet successivement les hypothèses précédentes et tâchons d'apprécier leur degré de probabilité.

En premier lieu doit-on admettre qu'à une certaine période de la végétation, la plante mère est incapable de fournir à l'embryon l'alimentation que celui-ci réclame? On est d'abord tenté de répondre affirmativement en songeant que l'époque de la maturité des graines, que l'époque par conséquent où le nouvel être se sépare spontanément de sa mère est aussi, dans beaucoup d'espèces, le moment de la chute des feuilles, c'est-à-dire des organes essen-

tiels d'élaboration du fluide nourricier. Remarquons cependant qu'une quantité notable de sève reste en réserve dans les tissus de la tige, des branches et des rameaux. C'est ce fluide qui, lors de la végétation suivante, rend possible l'épanouissement des bourgeons, et préside au premier acte de la végétation nouvelle. D'ailleurs deux grands groupes de végétaux font exception à cette règle : ce sont les plantes à floraison anticipée, c'est-à-dire dont les graines tombent précisément à l'époque de la foliation ; et les plantes à feuillage persistant.

Que se passe-t-il dans les premières ? Examinons la fructification de l'Orme, du *Chimonanthus fragrans*, Lindl., du *Forsythia viridissima*, Lindl., et de beaucoup d'autres. Les boutons s'épanouissent, les fruits nouent et même mûrissent quelquefois avant l'apparition des feuilles ; pour notre Orme en particulier, l'époque de la foliation coïncide avec celle de la chute des fruits. Dans cette catégorie de végétaux le parasite, pour se séparer de sa nourrice, choisit donc précisément le moment où des milliers de nouveaux agents d'élaboration vont pouvoir entrer en activité.

Quant aux sujets à feuilles persistantes, cette suspension, ce temps d'arrêt dans la préparation de la sève ne doit même plus exister ; et cependant le même arrêt de développement se produit chez leur embryon. Il y a plus : dans un certain nombre d'espèces à feuillage caduque annuellement, les fruits, plus ou moins desséchés, restent sur l'arbre jusqu'à la végétation nouvelle. L'on assiste alors à ce singulier spectacle d'une plante portant deux ordres de germes : les uns, les embryons, restant en léthargie au centre des enveloppes séminales ; et les autres, les bourgeons proprement dits, s'épanouissant et croissant avec vigueur. Pourquoi donc tout développement est-il suspendu dans l'embryon, pendant que le bourgeon émet un scion portant cinq, six, sept feuilles ?

En réfléchissant à ce phénomène, on est conduit à penser que l'arrêt de développement pourrait être dû, non pas à l'absence mais simplement à l'insuffisance de l'alimentation ; ainsi tout se réduirait à une interruption de communication entre la mère et la plantule. Plusieurs faits donnent un certain degré de probabilité à cette hypothèse.

Avec le temps, les organes qui relient la plante mère à l'embryon se modifient, la proportion de matières inorganiques qu'ils contiennent augmente ; la trame de ces tissus tend donc à s'indurer, et par suite leur perméabilité doit diminuer dans le même rapport. Bientôt l'absorption ne peut plus combler le déficit d'eau produit par la transpiration dans les diverses parties de la graine ; cette dernière se dessèche peu à peu, ce qui diminue encore la perméabilité de ses tissus. Ce sont ces influences qui, à la longue, amèneraient le ralentissement d'abord et plus tard l'arrêt complet de la circulation des liquides destinés à nourrir l'embryon. Ainsi il faudrait rapporter ce curieux phénomène à l'insuffisance de l'alimentation, et non point à une altération soit dans la qualité, soit dans la quantité des sucs nutritifs que produit le pied-mère. Le fait serait par conséquent du même ordre, et tout à fait comparable dans son origine, comme dans ses effets à celui qui amène la chute des feuilles.

Il serait très-intéressant de connaître exactement les causes, sans doute complexes, qui mettent fin à cette première période de la vie végétale. Malheureusement jusqu'ici les physiologistes ont étudié avec soin les phénomènes de la fécondation, de la germination, de la foliation, etc., c'est-à-dire les premières manifestations de chacune des phases de la vie végétale ; mais ont généralement négligé la recherche des circonstances qui mettent fin à chacune de ces périodes. Des connaissances précises à cet égard présenteraient cependant un haut intérêt scientifique.

CHAPITRE PREMIER

DES EFFETS DE LA SUBMERSION TOTALE SUR LA GERMINATION.

§ 1. — Historique de la question.

Arrivé à maturité, le fruit se détache de la plante, et les embryons emprisonnés dans les graines tombent en léthargie. La durée de ce sommeil, quand rien ne vient tirer le germe de sa torpeur, est variable comme chacun sait, et paraît tenir surtout à la

composition chimique de la graine; car les graines amylacées conservent longtemps leur faculté germinative, que perdent au contraire promptement les graines oléagineuses. La persistance de la faculté germinative semble dépendre tout à la fois : de l'activité respiratoire de l'embryon, et de la rapidité plus ou moins grande avec laquelle s'effectue la combustion lente des matières nutritives de la graine. Cette double combustion, l'une physique et l'autre physiologique, aurait pour résultat d'altérer progressivement et de détruire à la longue les substances alimentaires tenues en réserve pour les besoins de la jeune plante.

Il semble, en effet, difficile d'admettre à priori que l'embryon, malgré son état léthargique, ne respire point, ne se nourrisse pas; donc il doit consommer sans cesse de nouveaux matériaux. En d'autres termes, le double mouvement nutritif, tout en restant très-faible si l'on veut, doit néanmoins persister chez lui; à moins cependant que dans ce singulier état transitoire, où l'être vivant se rapproche graduellement de la mort, ses conditions vitales changent, et qu'il ne soit plus alors soumis à cette impérieuse exigence de la vie ordinaire, savoir : un incessant renouvellement des particules intégrantes du corps organisé.

Plusieurs faits tendent à faire repousser cette dernière hypothèse.

Ainsi, dans un travail récent, M. Is. Pierre (1), après avoir vérifié que la graine de colza absorbe de l'oxygène et exhale de l'acide carbonique, fait déjà connu, ajoutait : « La proportion d'oxygène absorbée ne paraît pas complétement représentée par l'acide carbonique exhalé, c'est-à-dire que cette sorte de respiration de la graine aurait quelque analogie, dans ses résultats apparents, avec la respiration des animaux.»

Quoi qu'il en soit, dès que la graine est placée dans des conditions convenables d'aération, de chaleur et d'humidité, commence pour l'embryon une nouvelle phase de son existence, la période de germination, fort différente par ses conditions physiologiques de la période suivante.

Mais si la graine, pour germer, n'exige que le concours de trois

(1) Is. Pierre, *Recherches expérimentales sur la composition de la graine de colza* (*Comptes rendus*, 1863, t. LVI, p. 677).

agents : chaleur, air et humidité, pourquoi la graine ne germe-t-elle point dans le fruit? Pourquoi ce temps d'arrêt dans la série des évolutions successives de l'être vivant. Pourquoi enfin la germination ne commence-t-elle généralement que le jour où, le fruit ayant été confié à la terre, la graine, par la destruction du péricarpe, se trouve directement en contact avec les agents extérieurs? Ces effets doivent résulter tout à la fois de l'insuffisance de l'oxygène et de l'humidité.

Dans les fruits secs, le desséchement du péricarpe le rend certainement moins perméable et, par conséquent, il y a tout à la fois pour la graine mûre manque d'air et d'humidité.

Dans les fruits charnus, l'oxygène qui traverse le péricarpe est arrêté sur sa route pour être employé, au moins en grande partie, à la combustion du parenchyme, d'où résulte pour l'embryon un défaut d'oxygène. Cette opinion n'est pas une pure hypothèse, c'est la conséquence rigoureuse d'un des derniers mémoires de M. A. Cahours (1).

Ce savant chimiste s'était proposé d'étudier la composition de l'air confiné dans la pulpe des fruits charnus, durant la période comprise entre l'époque de la maturation et celle de la décomposition spontanée du péricarpe. Pour résoudre le problème, il a imaginé une méthode des plus simples et des plus élégantes : il analyse les gaz tenus en dissolution par le jus exprimé des différents fruits. Voici quelques-uns des résultats obtenus par cet habile expérimentateur. Des oranges, parvenues à maturité, ont donné un jus contenant un mélange gazeux formé de 4/5 d'acide carbonique et de 1/5 d'azote. Des citrons et des grenades fournissaient un mélange gazeux, dans lequel les proportions de l'acide carbonique et de l'azote étaient entre elles comme 7 et 3. Enfin, dans des pommes de diverses variétés, le mélange gazeux avait de 40 à 45 pour 100 d'acide carbonique. Quant à l'oxygène, M. Cahours n'en a jamais trouvé de traces appréciables dans tout le cours de ses recherches.

Ces faits nous expliquent pourquoi les cas exceptionnels de

(1) A. Cahours, *Recherches sur la respiration des fruits* (*Comptes rendus*, t. LVIII, p.58 et suiv.).

germination sur le pied-mère, ou tout au moins dans l'intérieur du péricarpe sain et intact, se rencontrent surtout dans deux familles : celle des conifères et celle des graminées, où la disposition et la structure des fruits se prêtent plus particulièrement à l'admission de l'air et de l'humidité. Il suffit, pour s'en convaincre, de passer en revue les faits de ce genre actuellement connus.

Ainsi de Candolle (1), après avoir fait remarquer que les graines de Cuscute, d'*Avicennia*, etc., germaient dans le péricarpe, avant leur séparation de la plante, ajoutait :

« On voit souvent les graines de céréales, dans les années pluvieuses, germer dans leurs glumes, lorsque les épis sont couchés sur la terre humide. Il n'est pas très-rare de rencontrer des fruits de cucurbitacées qui renferment des graines germées. Les *Actes des curieux de la Nature* ont, en particulier, conservé une observation de ce genre sur le *Cucurbita Melopepo*, et Lefébure dit qu'un exemple de cet accident est conservé à Strasbourg, dans le cabinet d'Hermann. M. Wydler a vu, aux Antilles, des graines à cotylédons développés dans des fruits encore clos de *Carica Papaya*. Lefébure a fait germer des graines dans le tissu d'une pomme de terre. »

Il y a quelques années, M. Germain de Saint-Pierre a signalé un cas curieux de ces germinations anormales (2).

« En ouvrant une tomate (fruit du *Lycopersicum esculentum*) mûre, mais très-saine, — raconte ce botaniste, — et dont l'épiderme ne présentait ni taches ni déchirures, j'ai trouvé (5 janvier) toutes les graines du fruit complétement germées. Les jeunes plantes présentaient leurs deux cotylédons linéaires d'un beau vert, dressés et opprimés, et étaient pourvues d'une longue radicule. »

Ce fait rapproché des importantes observations de M. A. Cahours, nous porte à penser que l'arrêt de germination des graines dans un fruit charnu, ne peut tenir à une action nuisible provoquée par le séjour prolongé de ces graines dans l'humidité,

(1) De Candolle, *Physiologie végétale*, t. II, 1832, p. 653.

(2) Germain de Saint-Pierre, *Note sur divers cas tératologiques* (*Bulletin de la Société botanique de France*, 1857, t. IV).

mais bien plutôt à la privation d'oxygène. Nous entrevoyons dès lors la possibilité d'obtenir des germinations sous l'eau, si nous parvenons toutefois à écarter l'obstacle né du manque d'oxygène. Nous allons donc nous proposer de chercher ce qui arriverait si la graine, au lieu d'être confiée à la terre, était entièrement submergée, soit dans l'eau pure, soit dans des dissolutions aqueuses.

Dans ces circonstances la germination aurait-elle encore lieu; et l'embryon trouverait-il en lui-même la force nécessaire pour réagir contre l'action désorganisatrice de l'eau? Pourrait-il rencontrer dans ce milieu anormal la quantité d'oxygène nécessaire à sa respiration? Ce sont là d'importantes questions que je vais maintenant aborder.

Sans doute, l'idée de faire germer des graines en les immergeant dans l'eau n'est pas entièrement neuve dans la science depuis que de Humboldt a prouvé que des graines trempées dans l'eau de chlore germent, et germent mieux que dans les circonstances ordinaires. Mais il paraît résulter des renseignements fournis par les ouvrages spéciaux sur cette célèbre expérience, tant de fois répétée depuis, que la submersion avait été temporaire. Elle était uniquement destinée, comme le désirait l'illustre expérimentateur, à réveiller le germe alors trop profondément endormi pour être impressionné par les agents excitateurs ordinaires de la germination. D'ailleurs plusieurs naturalistes et agronomes ont préconisé autrefois l'usage de tremper les graines, soit dans l'eau pure, soit le plus ordinairement dans des dissolutions de fumier ou d'autres substances, comme un moyen efficace de hâter et de favoriser la germination. Dans le nombre, je rappellerai les noms de : Marcel Malpighi (1), A. de la Pryme (2), Deslandes (3) et Buffon (4). Plus tard plusieurs physiologistes, parmi lesquels je

(1) Marcel Malpighi, *Anatomie des plantes*.

(2) A. de la Pryme, *Expériences sur la végétation des semences*, 1702, *Abrégé des Transactions Philos.* traduct. du docteur Gibelin, 1790.

(3) Deslandes, *Recueil de différents traités de physique*, 1736.

(4) Buffon, *Mémoire sur la conservation et le rétablissement des forêts* (*Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*, 1739).

citerai MM. J. Hutstein (1), Ch. Darwin (2) et Ch. Martins (3), ont également fait tremper des graines dans différentes solutions; mais c'était dans le seul but d'arriver à connaître l'influence que ce séjour dans l'eau pouvait exercer ultérieurement sur les phénomènes de la germination.

Ainsi il existe des essais isolés de submersion de graines de plantes terrestres; mais le but de ces tentatives était tout autre que le mien, et je ne connais aucune recherche faite dans le dessein de savoir si la germination des plantes terrestres est possible dans l'eau.

C'est ce sujet que je me propose d'aborder.

§ 2 — Recherches nouvelles.

Longtemps j'ai cru que la submersion devait, dans toutes les espèces, empêcher la germination ou en suspendre le cours. J'étais entretenu dans cette idée, fausse quand elle est ainsi généralisée, par les faits que je constatais alors journellement sur des graines de Fèves et de Lin. J'étudiais à cette époque la germination de ces plantes, et j'avais sans cesse l'occasion d'observer leurs graines séjournant sous l'eau, soit avant, soit après le commencement de leur germination. Or, jamais il n'y avait de germination dans le premier cas, tandis que cet acte était aussitôt suspendu dans le second, et qu'enfin en toutes circonstances, un peu plus tôt ou un peu plus tard selon les conditions extérieures, la graine tombait en putréfaction.

Dans la suite, j'entendis parler d'un procédé de conservation des châtaignes, qui consisterait à les étendre et à les maintenir dans le lit d'un ruisseau d'eau claire et courante. Par là, disait-on, il était

(1) J. Hutstein, *Germination des graines sous l'influence d'agents chimiques*, extrait par le *Journal de la Société centrale d'horticulture de Paris*, t. I, 1855.

(2) Charles Darwin, *Influence de l'eau de mer sur la germination*, 1855, extrait par le *Journal de la Société centrale d'horticulture de Paris*, t. I, 1855.

(3) Charles Martins, *Expériences sur la persistance de la vitalité des graines flottant à la surface de la mer* (*Bulletin de la Société botanique de France*, 1857, t. IV, p. 324).

possible de les garder d'une récolte à l'autre en leur conservant toutes leurs qualités comestibles. En outre j'avais été depuis longtemps frappé de voir les conferves se développer en abondance dans les eaux stagnantes et de n'en trouver que peu ou point dans les eaux courantes. En rapprochant ce renseignement de mes observations personnelles, je fus conduit à penser que le mouvement de l'eau devait être étroitement lié à son mode d'action sur les tissus vivants, et je m'occupai sur le champ de rechercher ce lien; mais plus particulièrement de reconnaître si la submersion pourrait devenir, dans certains cas déterminés, un moyen de conservation des grains.

Ma première expérience sur ce sujet est du 4 novembre 1863; elle avait essentiellement pour objet, dans le principe, d'étudier l'influence de l'eau courante sur la vitalité des grains de blé.

Voici l'appareil très-simple que j'imaginai dans ce but.

Les grains de blé furent placés au fond d'un flacon de verre ordinaire, à large goulot, fermé par un bouchon de liége portant deux tubes de verre. L'un de ces tubes, droit et muni d'un entonnoir à sa partie supérieure, s'ouvrait par son extrémité inférieure près du fond du flacon, au milieu de la masse des grains. L'autre, formant la petite branche d'un siphon, débouchait dans la région supérieure du flacon. Ces dispositions prises, on faisait arriver dans l'entonnoir, à l'aide d'un vase de Mariotte, un courant constant d'eau. Le liquide s'introduisait par la partie inférieure du flacon au milieu des grains; puis, son volume augmentant progressivement, sa surface libre finissait par atteindre l'orifice inférieur de la petite branche du siphon, et s'y élevait peu à peu. Bientôt le siphon était amorcé, et l'eau de la région supérieure du flacon s'écoulait au dehors. On obtenait par ce moyen un courant intermittent ou continu, selon que le débit du siphon était supérieur ou égal à celui du vase de Mariotte, mais traversant toujours de bas en haut la masse des grains. Cet appareil, ainsi monté, offrait une particularité importante à noter pour l'exacte interprétation des résultats qu'il a fournis. Chaque fois que l'écoulement cessait par le siphon, il se produisait en même temps une légère raréfaction dans l'atmosphère confinée du flacon; ce qui entraînait ordinaire-

ment un appel de quelques bulles d'air que le tube à entonnoir amenait simultanément avec l'eau.

Tel est l'appareil qui a fonctionné sans interruption depuis le 4 novembre 1863, huit heures du matin, alimenté par de l'eau de fontaine ordinaire. Cette expérience portait le n° 27.

Je voulus faire la contre-épreuve, et le même jour, à trois heures de l'après-midi, je plaçai à côté du premier appareil un flacon de même capacité, bouché de la même manière et contenant sensiblement la même quantité de graines, mais rempli d'eau qui n'a jamais été renouvelée depuis. Ce fut l'expérience n° 28.

Cela posé, résumons brièvement les principales observations fournies par ces deux expériences.

Le 16 novembre, le flacon n° 28 exhale déjà une forte odeur de putréfaction, des bulles de gaz se montrent en abondance sur les grains et les entraînent à la surface, puis les bulles dissipées, chaque grain retombe. Aucun embryon n'a encore rompu les enveloppes de la graine ; tandis que dans le flacon n° 27, on aperçoit un très-grand nombre d'embryons dégagés des téguments séminaux et en plein développement. Le but de cette expérience est donc atteint, car elle démontre, ce que j'ai d'ailleurs souvent vérifié depuis, que, dans une masse d'eau non renouvelée, les grains se putréfient, et se putréfient d'autant plus rapidement que la quantité d'air réservée à chacun d'eux est moindre. Je démontai donc l'appareil n° 28 pour ne plus m'occuper que du premier.

Cet appareil fut laissé dans une pièce bien éclairée, mais il était placé de façon à ne pouvoir être directement frappé par les rayons solaires. Prévoyant que les grains, en s'imbibant, augmenteraient de volume, j'avais pris la précaution de ne remplir de grains que le quart du flacon environ. Ainsi disposée, l'expérience n'offrit rien de particulier à noter dans les premiers temps. Les grains, après s'être imbibés d'eau, se conservaient parfaitement sains. Bientôt je vis sur ceux d'entre eux placés contre les parois du récipient, le petit embryon rompre les téguments de la graine et se montrer au dehors. Mais leur évolution s'arrêta bientôt; et ni les racines, ni la tigelle ne sortirent de cette espèce d'enveloppe générale de la plantule regardée par beaucoup de botanistes comme le cotylédon,

ou tout au moins comme une dépendance immédiate, un appendice de ce dernier.

Cependant le volume général de la masse des grains augmentait de jour en jour; par deux fois je fus contraint d'en enlever, le siphon se trouvant obstrué par eux. Enfin, le 19 novembre, un nouvel accident de ce genre s'étant produit, je voulus en connaître le motif et je démontai l'appareil. En écartant avec précaution les grains de la périphérie, je fus fort étonné de trouver dans la région où venait aboutir l'orifice du tube à entonnoir un certain nombre de grains en pleine germination. C'était leur développement graduel qui avait causé cette augmentation du volume de la masse totale du blé. Chez ces plantes, la première feuille commençait alors à se dégager du cotylédon. Toutes offraient les signes d'un étiolement poussé à ses dernières limites; les cotylédons étaient d'un blanc nacré, la première feuille au contraire présentait une coloration du jaune le plus tendre. Jamais je n'avais encore obtenu un étiolement aussi prononcé, en faisant germer des grains à l'air et à l'obscurité. Enfin la surface des plantes était nette et brillante, complétement exempte de végétations parasites; et cette masse de grains, de tiges et de racines entrelacées offrait, sous l'eau, un aspect des plus étranges. Je retirai les grains de la périphérie, ils n'avaient point germé, ainsi que je viens de le dire, et ne conservai que le noyau central. Je remontai ensuite l'appareil, la végétation continua.

Le 3 décembre, les plantes étaient encore en bonne santé, mais leur développement s'était arrêté depuis le jour où elles avaient été débarrassées des grains qui les recouvraient; seulement, depuis leur exposition directe à la lumière, leurs tissus avaient légèrement verdi. On arrêta ce jour-là cette expérience.

Partant de ce principe fondamental que la germination ne saurait se produire sans air, il s'agissait de savoir si, dans l'exemple qui nous occupe, l'évolution de l'embryon était due à l'air dissous dans l'eau, ou bien à l'air atmosphérique entraîné mécaniquement par ce liquide. Car, d'après la disposition de l'appareil, le tube à entonnoir était comparable aux trompes des forges dites catalanes. Le filet d'eau, en pénétrant dans le tube, pouvait amener avec

lui des bulles d'air, dont le nombre et la grosseur dépendaient du débit du vase de Mariotte et aussi de la largeur du tube à entonnoir. Aussi, avec un peu d'exercice, parvient-on aisément à régler l'écoulement de manière à empêcher l'arrivée de l'air, ou bien à le forcer de pénétrer avec l'eau en quantités très-variables. Cet effet d'aspiration, joint au phénomène de raréfaction que j'ai indiqué plus haut, avait introduit de temps à autre des bulles d'air au milieu du blé. Peut-être ces bulles étaient-elles retenues un certain temps par les graines avant de se dégager, et, dans cette hypothèse, devaient former de petites atmosphères confinées autour des graines les plus favorablement placées. S'il en était réellement ainsi, ces grains n'auraient plus germé dans des conditions exceptionnelles, c'est-à-dire entièrement baignés par l'eau, mais bien dans les circonstances normales, dans de l'air très-humide.

Rien d'ailleurs n'était plus simple que de trancher cette question. Il suffisait pour cela de modifier légèrement l'appareil de manière à conduire l'eau nouvelle à la partie supérieure, en prenant l'eau à changer à la partie inférieure. Il fallait forcer l'eau à couler, non plus de bas en haut comme dans l'expérience n° 27, mais en sens inverse; ce qui était d'une exécution facile, en faisant plonger la petite branche du siphon jusqu'au fond du flacon et en raccourcissant au contraire le tube droit. Par ce dispositif, l'air accidentellement introduit dans l'appareil restait toujours à la partie supérieure, et ne se trouvait jamais en contact direct avec les grains.

L'appareil fut monté de cette manière le 9 décembre 1863 (expérience n° 34). Le 23 décembre plusieurs grains de blé de la surface libre, et plus particulièrement ceux placés sur le passage du courant d'eau, c'est-à-dire compris entre les pieds du tube droit et de la petite branche du siphon, étaient en pleine germination. On voyait leurs racines s'étaler à la surface des autres grains restés dans leur état primitif de torpeur. On arrêta ce jour-là cette expérience, elle était suffisamment concluante.

Il résulte des trois observations que je viens de rapporter que la germination du blé est possible, malgré la submersion complète du grain, si l'on prend les mesures nécessaires pour fournir à l'em-

bryon des quantités suffisantes d'oxygène. Néanmoins je renouvelai encore plusieurs fois cette expérience, j'obtins toujours les mêmes résultats. Par exemple le blé, ainsi développé sous l'eau, restait maigre et chétif ; il arrivait bien à donner sa seconde feuille, mais s'arrêtait régulièrement à ce terme de son évolution. Les grands froids de l'hiver vinrent interrompre ces recherches, mais elles m'avaient confirmé dans la croyance que la submersion n'est pas aussi funeste aux plantes que j'étais porté à le penser au début de ces études.

En résumé, arrivé à ce point, je pouvais, je crois, regarder comme suffisamment établi que :

1° Un grain de blé mis dans une petite quantité d'eau non renouvelée se gonfle, l'embryon apparaît hors des enveloppes déchirées de la graine, mais son évolution ne va pas au delà, toute la masse se désorganisant bientôt après sous l'influence des agents extérieurs.

2° On obtient une véritable germination en renouvelant convenablement l'eau ; mais alors, par suite de l'insuffisance du volume d'eau mise en circulation ou pour toute autre cause, chaque tige de blé émet seulement une ou deux feuilles, puis s'arrête dans son développement.

Restait à tenter la contre-épreuve, c'est-à-dire opérer avec une masse d'eau limitée, mais dans laquelle un afflux constant d'oxygène expulserait, au fur et à mesure de leur apparition, les gaz nuisibles à la respiration de l'embryon ; et plus particulièrement l'acide carbonique provenant surtout de la respiration même de ce dernier, et un peu de la combustion lente éprouvée par les tissus de la graine.

Mais comment installer un appareil réalisant cette condition ? Faire passer purement et simplement un courant d'oxygène dans l'eau? Cela exigeait un matériel qui me faisait défaut. Établir un courant électrique permanent à travers l'eau ? Il y a longtemps que je veux essayer cette expérience, qui sera certainement fort curieuse à plus d'un titre ; mais jusqu'ici un emplacement favorable m'a manqué. Néanmoins, tout en comptant essayer un jour ce moyen, je ne me dissimule point que la force du courant électrique viendra

probablement contrarier, gêner les plantes dans leur développement. Je continuai donc à chercher une méthode qui fût plus en rapport avec les conditions normales de la végétation, un procédé plus simple que le précédent, si cela était possible, mais surtout plus physiologique que celui qui réside dans l'emploi de l'électricité.

Après bien des hésitations et des tâtonnements que les personnes habituées aux recherches expérimentales comprendront aisément, je crois être enfin en possession d'une méthode parfaitement sûre. Elle est basée sur le dégagement d'oxygène produit sous l'influence de la lumière solaire, par le travail de nutrition des conferves et des microphytes d'eau douce.

Il n'est pas de procédé d'une application plus simple et plus facile.

Veut-on produire un dégagement lent d'oxygène dans l'eau d'une cloche, d'un vase quelconque, il suffit d'y faire naître avant tout cette végétation microscopique que Priestley appelait de la matière verte. A cet effet, on mettra dans le liquide quelques fragments de matière organique, et l'on exposera le tout à la radiation solaire.

J'emploie ordinairement dans ce but des graines quelconques que je place au fond du liquide. Au bout de quelques jours, l'eau est prête pour les expériences ; et, pendant toute la journée, elle est incessamment traversée par des bulles qui se détachent des microphytes et viennent successivement se dégager à la surface du liquide. En acceptant telle quelle la brillante découverte de Priestley, confirmée et développée par les travaux de Bonnet, d'Ingen-Housz, de Senebier, etc., ce gaz est de l'oxygène, et de l'oxygène à l'état naissant, provenant de la décomposition de l'acide carbonique par les microphytes qui habitent l'eau.

L'emploi de cette méthode m'a permis d'obtenir de belles germinations de blé ; j'en rapporterai ici deux exemples qui suffiront pour donner une idée suffisante de l'ensemble de ces phénomènes.

L'appareil se composait d'une cloche maraîchère renversée et portée sur un trépied de fer. Cette cloche était pleine d'eau dans laquelle se développaient de nombreuses végétations confervoïdes.

On ne renouvelait jamais le liquide, seulement on en ajoutait de temps à autre pour réparer les pertes amenées par l'évaporation, et maintenir ainsi l'eau toujours au même niveau.

Vers le milieu du mois de mai 1864, je déposai trois grains de blé au fond de l'eau de cette cloche. Dès le 3 juin, la germination était déjà très-avancée, ce qu'il fallait attribuer aux circonstances particulièrement favorables dans lesquelles elle s'accomplissait. L'eau devait être alors fortement oxygénée, car l'on voyait constamment des bulles de gaz se former sur les conferves, puis venir se dégager à la surface. Rien n'était plus étrange que l'aspect de ces grains ainsi en pleine germination sous l'eau. Sous l'influence d'une submersion prolongée et continue, l'embryon émet des racines beaucoup plus longues et plus grêles que dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire qu'au sein de la terre. Chacune d'elles, empêchée par la résistance de la paroi du verre de suivre sa route oblique, soulève graduellement sa base au fur et à mesure de l'allongement de sa pointe, ce qui lui permet de reprendre enfin son orientation naturelle. Mais il est aisé de comprendre que ce n'est pas sans grands efforts que chaque production radiculaire peut, dans ces circonstances, obéir à sa tendance naturelle; les obstacles à vaincre deviennent même quelquefois insurmontables pour certaines d'entre elles. Aussi, tout en se conformant dans leur ensemble à l'orientation particulière à leur espèce, sont-elles pour la plupart contournées et tordues de mille manières, indice caractéristique des obstacles et des difficultés que le milieu, par sa nature spéciale, opposait à leur élongation. J'ajouterai que l'eau, considérée uniquement comme un milieu de résistance particulière et différente de celle du sol, doit influer beaucoup sur les formes affectées par les diverses parties de la masse radiculaire. Car dans un grand nombre d'expériences dans lesquelles les graines soumises à la germination étaient disposées de telle sorte que leurs racines flottaient librement dans l'eau, j'ai vu souvent ces dernières prendre les directions et dessiner les courbes les plus bizarres et les plus insolites.

Par suite de l'inclinaison des racines tout autour du grain, ce dernier se trouve peu à peu soulevé. Ce mouvement est d'ailleurs

tout particulièrement favorisé par la nature du milieu qui, plus dense que l'air, diminue par cela même l'effort à faire pour supporter le poids du grain. Aussi ce dernier, progressivement soulevé, ressemble assez bien à l'une de ces araignées indigènes dites faucheuses.

On vit bientôt naître sur les racines secondaires des filaments blancs et grêles, semblables à de fins cheveux blancs, qui s'allongeaient peu à peu et pendaient de distance en distance, le long des radicelles. Longtemps tous les organes, tiges et racines, restèrent parfaitement sains et conservèrent une surface nette et brillante ; ils étaient alors dans leur période d'activité. Vers le 27 juin les plantes commencèrent à se recouvrir d'une sorte de fin duvet de filaments confervoïdes. Cette végétation parasite persista et s'accrut les jours suivants ; et à partir de ce moment le blé ne fit plus aucun progrès. Il y avait alors sur chaque pied trois feuilles, indépendamment du cotylédon ; tous ces organes jaunirent peu à peu. Les plantes languirent ainsi quelque temps, puis leurs tissus se décomposèrent. On arrêta l'expérience.

Ce résultat, confirmé par d'autres essais du même genre, prouve que l'embryon d'un grain de blé submergé s'arrête, dans son évolution, à la mise au jour de la quatrième feuille environ. D'ailleurs l'examen de semis faits en pleine terre apprend, qu'arrivé à cette phase de son développement, le grain est vide ou ne renferme que des traces d'un liquide laiteux, dernier vestige de l'albumen transformé. Il faut donc admettre que, dans l'eau, l'existence de l'embryon du blé s'arrête à la fin de la période de germination.

Je passe maintenant à l'examen de la seconde touffe.

Deux grains de blé ont été placés le 19 avril 1864 au fond de la cloche employée dans l'expérience précédente. Le 1er mai chaque embryon, déjà pourvu de trois racines secondaires, avait en outre une tigelle d'un vert pâle et d'une longueur égale à celle du grain. Le 3 mai, à deux heures de l'après-midi, chacune des plantes avait dégagé sa première feuille du cotylédon ; mais quelques filaments confervoïdes se montraient déjà sur les racines. Cette végétation parasite s'accrut les jours suivants ; bientôt de nombreuses bulles de gaz apparurent dans la touffe, puis la soulevèrent

et finalement la portèrent à la surface du liquide où, pendant plusieurs jours, les deux pieds enlacés formaient une sorte de radeau flottant entre deux eaux. Mais dès le 30 mai l'extrémité de chacune des tiges était parvenue à se redresser et à sortir du liquide. Depuis lors la végétation, mais une végétation pauvre et languissante, s'est continuée et se continue encore en ce moment, — mai 1865, — dans ces plantes.

Cette expérience offre plusieurs particularités curieuses à noter.

Les racines secondaires, excessivement longues, blanches et fort grêles, portent de distance en distance de minces filaments radiculaires ; toutes s'étendent d'ailleurs librement dans l'eau. Des conferves vivent en grand nombre sur ces organes ; et, par leur enchevêtrement mutuel, racines et protophytes constituent une sorte de réseau, dont les mailles retiennent quelque temps les bulles gazeuses exhalées par les conferves ; ce qui diminue suffisamment le poids total de la masse et lui permet de flotter à la surface de l'eau.

Pendant la première année, les tiges ont fait peu de progrès, chacune a développé quelques feuilles étroites et courtes, ce qui lui donnait un certain air de ressemblance avec un pied de *poa ovina*. L'hiver venu, leur végétation s'est arrêtée. L'appareil est resté monté contre une fenêtre, dans une pièce où l'on n'a jamais fait de feu, et dont la température s'est abaissée au-dessous de 0°, car, à plusieurs reprises, l'eau s'est recouverte d'une couche de glace ; malgré cela les plantes n'ont point péri. Du reste, tous les habitants de la cloche, microphytes et microzoaires indistinctement, ont subi les effets du sommeil hivernal. La mince pellicule de matière organique et organisée qui avait recouvert l'eau de la cloche en été, le *stroma* proligère de M. Pouchet, disparut pendant la mauvaise saison, l'eau s'éclaircit alors, et la végétation des conferves parut suspendue, tout au moins le dégagement gazeux cessa.

Au retour du printemps la vie reparut dans ce petit monde, un nouveau stroma se forma, le développement des conferves et le dégagement gazeux reprirent leur cours ordinaire. Bientôt enfin, les deux tiges de blé commencèrent une seconde végétation qui

paraît devoir être plus abondante et plus vigoureuse que celle de l'année dernière.

Ainsi voilà une plante annuelle devenue plante vivace ; c'est là un nouveau fait à placer à côté de ceux sur lesquels de Candolle s'appuyait pour dire que (1) :

« La production des graines est la cause immédiate de la mort des plantes monocarpiennes. »

Toutefois, dans le cas que je rapporte, la transformation de la plante annuelle en plante vivace paraît s'être effectuée par des moyens autres que ceux indiqués jusqu'ici. En effet, quand on voulait retarder la mort d'une plante monocarpienne : ou l'on s'efforçait de faire doubler les fleurs et de les rendre par là stériles, ou l'on détachait ces dernières au fur et à mesure de leur épanouissement. C'étaient là les méthodes les plus ordinairement essayées. On cite cependant quelques cas dans lesquels, par des semis faits à contre-saison, c'est-à-dire à l'entrée de l'hiver, et en soumettant en outre le plant à une température assez basse pour entraver son développement sans le faire pourtant périr de froid, on est quelquefois parvenu à conserver des plantes annuelles pendant près de deux années. Mais je ne connais point d'exemples d'une transformation de cette nature réalisée par des moyens semblables à ceux que j'indique ici, c'est-à-dire par l'insuffisance seule de l'alimentation.

Il était important de rechercher si ces phénomènes de germination dans des graines submergées de plantes terrestres étaient généraux, ou restreint à quelques espèces en particulier. J'ai entrepris dans ce but quelques essais, mais ils sont encore fort incomplets ; aussi je ne fais qu'indiquer en ce moment la question, ne possédant point encore tous les éléments de sa solution.

Ainsi dans les cloches des opérations précédentes, ou dans les appareils analogues, j'ai essayé, mais sans succès jusqu'ici, la germination des fèves. La radicule sortait, il est vrai, des enveloppes de la graine, elle s'allongeait même un peu ; mais dès qu'elle avait atteint une longueur égale à une fois et demie ou deux fois la lon-

(1) De Candolle, *Physiologie végétale*, t. II, p. 972.

gueur du grain, tout accroissement cessait, l'embryon se recouvrait de parasites et se putréfiait. Dans tous les cas jamais je n'ai vu la tigelle se dégager des téguments de la graine.

Ces tentatives réitérées m'ont en outre porté à croire que le succès, dans ce genre d'expériences, doit dépendre en partie de la population végétale qui habite l'eau, population qui m'a paru varier dans ses caractères généraux avec la nature et le mode d'introduction des matières organiques destinées à provoquer leur développement.

J'ajouterai en terminant que j'ai fait également, mais toujours sans succès, quelques essais de germination dans de l'eau de mer artificielle, mais composée conformément aux indications fournies par les traités de chimie. Exposée à la lumière après avoir reçu les matières organiques de plusieurs graines, cette eau s'est peuplée de protozoaires et de microphytes; mais jamais le blé ou les fèves que j'y ai déposés n'ont germé. La mort des embryons tenait-elle à l'action spéciale de l'eau de mer?

« L'eau salée, a dit A. Thouin (1), nuit à la végétation de la plupart des plantes terrestres. Quelques-unes cependant paraissent rechercher le voisinage de la mer, et se trouver bien d'immersions momentanées dans ses eaux. »

Ou bien fallait-il, au contraire, l'attribuer à l'insuffisance de l'oxygène? La cloche qui me servait dans ces expériences contenait en effet fort peu de protophytes, incomparablement moins que la cloche à eau douce dans laquelle les germinations de blé avaient si bien réussi. On pouvait donc à priori attribuer en partie l'insuccès au manque ou mieux à l'insuffisance de l'oxygène. Il y avait un moyen bien simple pour arriver à se prononcer en toute connaissance de cause. Le blé, les fèves germent avec la plus grande facilité dans une soucoupe contenant un peu d'eau douce; or, comme je l'ai constaté, la germination n'a plus lieu avec l'eau de mer; donc la non-germination des graines plongées dans l'eau de mer ne tenait pas à l'insuffisance de l'oxygène.

Voici, du reste, l'expérience que j'ai faite dans ce but.

(1) André Thouin, *Cours de culture et de naturalisation des végétaux*, 1827, t. I, p. 205.

Le 6 août 1864, à dix heures et demie du matin, on a pris deux cristallisoirs de verre. On a placé dans l'un vingt graines de fèves, et dans l'autre cinquante grains de blé ; puis on a versé dans chacun d'eux assez d'eau de mer pour baigner les graines sans les noyer complétement. En outre on a recouvert chaque cristallisoir d'une cloche de verre pour favoriser la germination. L'excellence de cette dernière pratique m'a été démontrée par des essais nombreux exécutés dans les circonstances les plus variées.

Quand le vase contenant l'eau et les graines est abandonné à l'air libre ; à moins d'une surveillance attentive, le semis éprouve de dangereuses alternatives d'extrême humidité et de grande sécheresse, par suite de la disparition de l'eau que l'on ne remplace pas toujours au moment convenable. Mais quand bien même on surveillerait avec soin le semis, la germination en atmosphère libre serait encore moins avantageuse que celle en atmosphère limitée. Ee effet, j'ai cru remarquer qu'il était bon d'éviter l'excès d'eau, sa trop grande abondance ayant pour résultat ordinaire de hâter la décomposition ou l'altération des grains. Il faut bien évidemment que l'eau pénètre dans l'embryon, mais il importe que le grain ne soit pas en contact avec elle par une trop large surface. Par suite, on ne doit entretenir autour des graines qu'une faible quantité d'eau, surtout dans les premiers temps de la germination. Plus tard, quand la radicule est sortie, il suffit que cet organe plonge dans l'eau, soit en entier, soit tout au moins par une grande partie de sa région terminale. Quant à la graine, au contraire, il devient alors avantageux de ne plus désormais la mettre en contact qu'avec de l'air humide, et non pas de l'eau. Grâce à cette précaution les matières nutritives de l'albumen, ou à son défaut des cotylédons, se conservent plus longtemps et la plante est plus hâtive, surtout plus vigoureuse.

Il est d'ailleurs aisé de reconnaître que ces conditions, indiquées par l'expérience comme étant les plus favorables à la germination, sont précisément les conditions naturelles, c'est-à-dire celles qui président à la germination d'une graine placée dans le sol ordinaire. Là en effet elle reçoit peu d'eau à la fois, et en outre elle transpire très-peu, étant alors complétement entourée par de l'air et de la

terre humides. Une transpiration abondante lui serait même à cette époque des plus nuisibles, puisque le corps radiculaire ou système absorbant de l'embryon est en voie de formation, et que la graine tout entière, par suite de la nature de ses téguments, est peu perméable aux liquides. Par conséquent, en laissant exposée à l'air libre une graine en germination, on la condamne à une évaporation relativement excessive qui fatigue l'embryon et nuit à son développement; grave inconvénient que l'on évite aisément en recouvrant les graines d'une cloche.

Maintenant voici quel était l'état du semis le 11 août, à onze heures du matin.

Une mince pellicule remplie d'infusoires s'était formée à la surface du liquide. Tous les grains étaient gonflés il est vrai, mais leur peau restait parfaitement intacte, sans aucune déchirure ni solution de continuité; et surtout pas un seul micropyle ne s'était encore dilaté pour laisser passer la radicule. Cependant ils présentaient un indice, le seul toutefois, d'une germination prochaine; encore est-ce un indice assez incertain, comme on va le voir.

Chez la graine de fève, mûre et sèche, la peau est directement appliquée sur la masse embryonnaire dont la forme est entièrement déterminée par celle des cotylédons. Car, pendant le sommeil qui suit la maturation des graines et précède leur germination, la tigelle reste cachée entre les cotylédons, et la radicule est alors une toute petite éminence conique qui, en raison même de sa petitesse, ne fait pas de saillie appréciable sous la peau. Mais quand les graines s'imbibent d'eau, les tissus se gonflent, la peau se tend davantage, ses rides accidentelles disparaissent, et elle s'applique et se moule plus exactement sur la surface de l'embryon dont elle accuse alors les moindres particularités. A ce moment on voit très-nettement apparaître une saillie sous les téguments de la graine, sorte de corde tendue dans le sens de la plus grande longueur du hile; et venant aboutir à l'orifice, encore invisible à l'œil nu, du micropyle. Cette sorte de corde qui soulève ainsi la peau est la radicule grossie.

Faut-il considérer ce changement comme une véritable manifes-

tation vitale, la première qui suit le réveil de l'embryon, ou bien n'est-ce là qu'un simple phénomène physique, un effet d'imbibition. En d'autres termes, ce grossissement de la radicule est-il dû à une multiplication cellulaire, à un accroissement des tissus dans le sens physiologique du mot, ou bien au gonflement des éléments préexistants sous l'influence de l'imbibition ?

Je n'essayerai pas de trancher la question. Je ferai cependant remarquer que, sur certaines graines, la protubérance linéaire ne se produit pas ; il y a dans ce cas dépression dans la région du hile, où l'on trouve un sillon bien prononcé à la place même occupée sous la peau par la radicule. Cette dernière particularité tient à ce que les cotylédons seuls ont éprouvé une augmentation de volume. Or, j'ai suivi l'évolution ultérieure de plusieurs graines offrant cette anomalie, et jamais aucune d'elles n'a germé. Il semble donc résulter de là que l'absence, après l'imbibition, de cette sorte de cordon dans la région du hile, serait un indice certain de stérilité de la graine.

En acceptant ce principe pour vrai dans tous les cas, ce que je ne saurais affirmer, il fournirait une forte présomption en faveur de l'opinion qui regarde le gonflement de la radicule comme un acte physiologique d'accroissement. Car en supposant que ce phénomène soit un simple effet physique d'imbibition, il faudrait donc admettre, pour justifier l'anomalie précédente, qu'un tissu mort cesse de pouvoir absorber dès que la vie l'abandonne ; supposition qui paraît bien étrange à priori.

Tels furent les signes observés le 11 août sur les fèves. Ce jour-là on les lava à l'eau douce, et l'on renouvela l'eau de mer après avoir sacrifié l'une d'entre elles pour d'autres recherches.

Le 16 août, à dix heures du matin, l'eau est de nouveau trouble et nuageuse, la pseudo-membrane qui la recouvre contient un grand nombre d'infusoires. Plusieurs fèves présentent des traces manifestes de germination ; chez elles la radicule se montre ou passe à travers l'orifice béant du micropyle. Deux d'entre elles, plus avancées que les autres, sont suspendues séparément à la surface de l'eau de mer remplissant une petite éprouvette à pied, dans l'espoir de faciliter leur évolution par cet arrangement nouveau.

Chez l'une de ces graines, marquée n° 3, la radicule sort de 0m,005 et chez l'autre, numérotée 4, de 0m,001 seulement. Quant aux autres graines, on se contente de les laver à l'eau douce et de renouveler ensuite leur eau.

Ce jour-là on examine le blé pour la première fois. Les grains montrent certains indices qui portent à penser que plusieurs d'entre eux germeront peut-être. Il en est qui présentent des traces de modifications, d'accroissement même, et sous le rapport de leur développement, on peut les diviser en trois catégories :

Première catégorie. — Dix grains dans l'état suivant : l'embryon est sorti complétement des enveloppes de la graine, la racine centrale montre sa pointe hors de la coléorrhize ; en outre deux racines latérales se montrent sous la forme de deux petits mamelons.

Deuxième catégorie.— Dix-sept grains sur lesquels l'extrémité libre de la radicelle centrale commence à poindre hors des téguments de la graine.

Troisième catégorie. — Vingt-trois grains n'offrant point de traces apparentes de germination.

Ces résultats favorables engagent à poursuivre l'observation ; tous les grains sont lavés à l'eau douce, l'eau de mer renouvelée, et l'on remet en expérience.

On examine les semis le 19 août, à neuf heures et demie du matin.

Les nos 3 et 4 paraissent souffrir, les embryons n'ont pas fait de progrès depuis la dernière observation. Une nouvelle graine montre une radicule de 0m,001 de longueur, on l'isole des autres et on la place dans un appareil semblable à ceux qui servent aux graines nos 3 et 4, ce sera l'expérience n° 5. Les autres graines sont couvertes de moisissures ; on les lave puis on les remet en place après avoir renouvelé l'eau de mer.

Le 22 août, à quatre heures et demie du soir, la germination du blé n'avait fait aucun progrès.

Le 27 août, à midi, on examine encore les appareils nos 3, 4 et 5. Comme les embryons n'ont reçu aucun accroissement nouveau, et que d'ailleurs les graines sont couvertes de moisissures, il devient évident que les germes sont morts ; on arrête donc l'expérience.

Ces recherches montrent que l'eau de mer est mortelle aux embryons du blé et de la fève. Par conséquent cette action seule suffit pour expliquer l'absence de germination des graines submergées dans cette dernière, indépendamment d'ailleurs de l'influence que la proportion d'oxygène qu'elle contenait a pu exercer sur la marche du phénomène.

Deux savants, MM. Ch. Darwin et Ch. Martins, avaient déjà étudié l'influence de l'eau salée sur la faculté germinative. Par des procédés différents, ils sont arrivés tous deux au même résultat, et ont reconnu que l'eau de mer exerce sur la vitalité des germes une action des plus nuisibles.

M. Ch. Darwin (1) employait de l'eau de mer préparée artificiellement, mais dont il avait préalablement vérifié la salubrité, en y faisant vivre des algues et des animaux marins. Il plaçait alors les graines dans de petits flacons; les recouvrait de deux à quatre onces de liquide, que l'on renouvelait souvent; puis les laissait à l'ombre dans un endroit aéré.

M. Ch. Martins (2) se servait de l'appareil suivant :

« J'ai fait faire, dit-il, une boîte carrée en tôle, ayant 30 centimètres de côté et 3 centimètres d'épaisseur. Cette boîte était divisée en cent compartiments égaux. Les grandes parois opposées de la boîte étaient criblées de petits trous qui permettaient à l'eau d'entrer et de sortir librement. Chaque case était occupée par une espèce de graine. La boîte remplie, je fis souder le couvercle, et je pus faire amarrer solidement cette boîte sur une bouée flottante, à l'entrée du port de la douane, à Cette. Le mouvement des vagues, même par une mer tranquille, soulevait la bouée, puis la laissait retomber, de façon que la boîte était alternativement plongée dans la mer et élevée au-dessus de sa surface. »

Ces deux savants, tout en restant d'accord dans leurs conclu-

(1) Ch. Darwin, *Influence de l'eau de mer sur la germination*, 1855, analysé dans le *Journal de la Société centrale d'horticulture de Paris*, t. I, 1855.

(2) Charles Martins, *Expériences sur la persistance de la vitalité des graines flottant à la surface de la mer* (*Bulletin de la Société botanique de France*, 1857, t. IV, p. 324).

sions sur l'effet général produit par l'eau de mer, semblent néanmoins différer sur quelques points de détail :

Ainsi on lit dans l'analyse du travail de M. Ch. Darwin ;

« Le fait le plus remarquable, c'est que les graines des légumineuses ont été les plus sensibles de toutes à l'influence de l'eau salée. »

Au contraire, parmi les conclusions du mémoire de M. Ch. Martins on trouve celle-ci :

« Les *Salsolacées*, *Polygonées*, *Crucifères*, *Graminées* et *Légumineuses* sont celles qui semblent supporter le mieux une immersion prolongée. »

Cette divergence d'opinion tient sans doute à la différence des modes d'expérimentation mis en usage par ces deux savants.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

L'eau de mer détruit la vitalité des germes, l'eau douce au contraire n'a point d'action nuisible si l'aération est suffisante ; et alors l'embryon sort de son sommeil et entre en germination.

Dans le blé, la phase de germination tout entière peut s'accomplir sous l'eau dont on entretient l'aération : soit par des végétations confervoïdes, soit par un renouvellement suffisant du liquide.

Dans la fève au contraire, l'évolution commencée s'arrête bientôt, et l'embryon meurt, probablement par asphyxie.

CHAPITRE II

DES EFFETS DE LA SUBMERSION TOTALE SUR LA PLANTE ADULTE.

Les expériences variées, rapportées dans le chapitre précédent, montrent que la vie du blé submergé dans l'eau douce se termine à la fin de la période de germination. C'est là un résultat constant qu'il faut maintenant essayer d'interpréter.

A priori et en considérant les signes extérieurs les plus apparents, comme la petitesse des feuilles, la faible coloration des tissus, etc., la mort semble surtout provoquée ici par un défaut d'alimentation. Voyons donc quel est le trouble que peut amener dans l'économie du sujet son séjour prolongé dans l'eau.

Les exigences de la nutrition augmentent nécessairement avec les progrès du développement. Or, pour accroître sans cesse la masse des matières alimentaires qui doivent pénétrer dans l'économie, pour être ensuite livrées au travail nutritif, on n'entrevoit tout d'abord que l'un des deux moyens suivants. Ou activer l'absorption en multipliant progressivement ses organes spéciaux, et en ne leur fournissant en outre qu'un liquide nourricier d'une faible densité. C'est le procédé mis en pratique dans la végétation de la plante adulte, dont la racine n'absorbe jamais qu'une dissolution aqueuse très-diluée, par des milliers de spongioles qui se renouvellent et se multiplient sans cesse. Ou enfin fournir à l'absorption, dont l'activité peut alors être beaucoup plus faible, un liquide dont le degré de concentration doit être toujours en raison directe de l'activité de la végétation. C'est là le mode d'alimentation de la plante pendant sa période de germination.

Cela posé, pourrait-on intervertir ces lois naturelles, et faire indifféremment accepter à la plante et quel que fût son âge, l'un quelconque de ces deux modes d'alimentation? C'est là une question très-délicate qu'il nous faut maintenant examiner.

Je prends comme point de départ ma dernière expérience.

J'ai dit que la mort des plantes était survenue pendant l'évolution de la quatrième feuille, au moment où l'albumen était épuisé ou bien près de l'être. Trois explications différentes de cette mort se présentent tout d'abord à l'esprit. On peut l'attribuer à l'asphyxie, ou bien à l'insuffisance de l'alimentation, soit enfin à ces deux causes réunies.

La première explication paraît la moins probable à priori. Car il semble difficile d'admettre que l'asphyxie ait été la cause unique de la mort des végétaux, quand on réfléchit que ces derniers, une fois parvenus à cette période de dépérissement, se recouvrent bientôt de plantes parasites qui doivent dégager des quan-

tités notables d'oxygène. D'ailleurs, certaines algues atteignent quelquefois des dimensions réellement colossales ; et cependant leur respiration n'est entretenue que par l'air dissous dans l'eau salée.

Toutefois, cette influence ne saurait être évidemment négligée dans ce genre d'études ; et nous allons chercher à en apprécier l'exacte valeur, en nous appuyant sur les données scientifiques les plus certaines et les plus récentes.

Les milieux différents dans lesquels vivent les divers organes végétaux sont au nombre de quatre : l'air atmosphérique, la terre, l'eau douce et l'eau salée. Comparons-les entre eux au point de vue des proportions variées d'oxygène et d'acide carbonique qu'ils renferment.

D'après les traités élémentaires de chimie les plus récents (1), l'air contiendrait normalement de 2 à 3 dix-millièmes de son volume d'acide carbonique, soit en moyenne 25 cent-millièmes. Enfin, débarrassé de ce gaz et de sa vapeur d'eau, l'air atmosphérique contient 0,208 de son volume d'oxygène et 0,792 d'azote. De ces données on déduit par le calcul, que l'air atmosphérique parfaitement sec contient par litre :

$0^{cc},25$ d'acide carbonique ; $207^{cc},948$ d'oxygène ; $791^{cc},802$ d'azote.

MM. Boussingault et Lévy (2) se sont livrés, d'autre part, à de très-nombreuses et très-intéressantes recherches snr la composition de l'air confiné dans le sol. Il résulte des travaux de ces deux savants, que cette atmosphère change tout à la fois et dans son poids et dans sa composition, selon la nature des sols. Dans cette discussion, pour fixer les idées, j'adopterai les résultats fournis par l'un de ces sols en particulier, au lieu de prendre une moyenne générale entre tous.

La terre végétale que je considérerai ici avait été prise dans la serre des palmiers du Jardin des plantes de Paris, et appartenait à un sol privé d'engrais depuis dix ans. Elle était formée par un

(1) H. Debray, *Cours élémentaire de chimie*, t. I, 1862.
(2) Boussingault, *Agronomie, chimie agricole et physiologie*, t. II, 1861, p. 76.

mélange de terre ordinaire et de terre de bruyère, que l'on n'arrosait d'ailleurs que fort rarement, afin de ne point trop activer la végétation. C'étaient là des particularités, comme le fait observer M. Boussingault, toutes défavorables à la production de l'acide carbonique.

Cette terre renfermait par litre : $361^{cc},8$ d'un gaz dont la composition, établie d'après une moyenne de quatre déterminations, était, par litre du mélange:

$10^{cc},7$ d'acide carbonique, $192^{cc},9$ d'oxygène, et $796^{cc},4$ d'azote.

D'où l'on déduit qu'un litre de cette terre contenait en moyenne :

$3^{cc},87$ d'acide carbonique et $69^{cc},79$ d'oxygène.

Enfin, M. A. Morren (1) a exécuté, sur l'eau douce et sur de l'eau de mer prise à Saint-Malo, des recherches du même ordre qui nous fournissent les indications suivantes.

L'eau de mer dissout des proportions de gaz variables entre 1/45 et 1/30 de son volume, soit en moyenne 1/36 de son volume. Ce mélange se compose en volume de 33 pour 100 d'oxygène, de 9 à 10 pour 100 d'acide carbonique, et le restant d'azote. Par conséquent, un litre d'eau de mer contient :

$9^{cc},16$ d'oxygène et $2^{cc},63$ d'acide carbonique.

L'eau douce dissout des proportions de gaz variables entre le 1/30 et le 1/25 de son proprc volume, soit en moyenne 11/150 de son volume, c'est-à-dire environ $0^{lit.},07$ par litre d'eau. Ce gaz est formé de 32 pour 100 en volume d'oxygène, de 2 à 4 pour 100 d'acide carbonique ; le reste est de l'azote. D'où l'on déduit qu'un litre d'eau douce contient :

$11^{cc},73$ d'oxygène et $1^{cc},1$ d'acide carbonique.

Ces résultats, sur lesquels vont maintenant porter notre discussion, je les résume dans le tableau qui suit :

(1) A. Morren, *Recherches sur les gaz que l'eau de mer peut dissoudre en différents moments de la journée et dans les saisons diverses de l'année* (*Comptes rendus*, t. XIX, 1844, p. 86).

MISSOURI BOTANICAL GARDEN

COMPOSITION GAZEUSE DES DIVERS MILIEUX.

NATURE DU MILIEU.	UN LITRE CONTIENT	
	Oxygène.	Acide carbonique.
	cc	cc
Air atmosphérique.	207,948	0,25
Terre végétale.	69,79	3,87
Eau de mer	9,16	2,63
Eau douce.	11,73	1,1

On peut comparer ces résultats à deux points de vue différents : sous le rapport de la respiration, en n'ayant égard qu'à l'oxygène, ou obtient alors les équivalents respiratoires des différents milieux; ou bien au point de vue de l'alimentation, en ne tenant compte, par conséquent, que de la proportion d'acide carbonique, ce qui donne les équivalents alimentaires. C'est ainsi que l'on peut dresser le tableau suivant :

ÉQUIVALENTS NUTRITIFS.

NATURE des ÉQUIVALENTS.	NATURE DU MILIEU.			
	Air atmosphér.	Terre végétale.	Eau douce.	Eau de mer.
Respiratoires.	1	2,98	17,89	22,68
Alimentaires	15,48	1	3,52	1,47

Deux remarques naissent à la vue de ce tableau.

En trouvant que $17^{lit.},89$ d'eau douce contiennent autant d'oxygène que $22^{lit.},68$ d'eau de mer, on est porté à croire que le premier milieu est plus favorable à la respiration que le second ; mais les mouvements plus fréquents, plus réguliers et plus étendus de l'eau salée, doivent annuler cette différence, et même en faire naître peut-être une en sens opposé. Ces agitations de l'océan constituent sans doute une des circonstances les plus favorables à la végétation des plantes marines, et leur permettent ainsi d'atteindre des

proportions bien supérieures à celles des plantes d'eau douce. Une autre particularité vient en outre donner du poids à cette opinion. On est frappé, en consultant le tableau qui précède, de voir l'eau de mer se rapprocher beaucoup, par la proportion d'acide carbonique, de la terre végétale, pauvre il est vrai, des analyses précédentes; pendant que l'eau douce, au contraire, s'en éloigne beaucoup. Ainsi 1 volume et demi d'eau de mer ou 3 volumes et demi environ d'eau douce, contiennent autant d'acide carbonique qu'un seul volume de terre végétale Par suite la plante marine trouvera dans l'eau ambiante presque autant d'acide carbonique que les racines de la plante terrestre en rencontrent dans le sol. Resterait à savoir, pour donner à ces déductions une force suffisante, si, dans les deux cas, la pénétration du gaz dans l'organisme est tout aussi facile.

Quel que soit le résultat que l'on obtienne, il n'en paraîtra pas moins évident à priori que l'eau de mer, considérée comme milieu nourricier, doit être inférieure au sol proprement dit, toujours fortement azoté, grâce aux fumiers et aux engrais de diverses sortes. Il serait donc de la plus haute importance de déterminer les proportions relatives d'eau, de matières minérales et de matières organiques contenues dans les tissus des trois grandes catégories de plantes : terrestres, marines et d'eau douce. Sous ce rapport on trouverait sans doute entre elles de grandes différences. Car, non-seulement l'activité fonctionnelle, en raison de la rareté de l'oxygène, doit être moindre chez la plante submergée ; mais encore son accroissement est rendu plus difficile par la pauvreté même du milieu en principes assimilables. Il semble donc au premier abord que la plante aquatique doive produire, par ce double motif, moins de matière organique que la plante terrestre. C'est là du reste une question fort importante sur laquelle je me propose de revenir dans la troisième partie de ces recherches.

Examinons maintenant le degré de probabilité de l'hypothèse qui attribuerait la mort du blé submergé, non plus uniquement à l'asphyxie, mais surtout à l'insuffisance des aliments.

Au point où en sont arrivées nos recherches, il paraît naturel de l'attribuer en grande partie à l'inanition et un peu à l'asphyxie. En effet, une fois la période de germination terminée, les matières

alimentaires doivent provenir dorénavant du milieu environnant, c'est-à-dire de l'atmosphère et du sol dans les conditions normales de végétation des plantes terrestres. Maintenant si l'on veut leur substituer l'eau, il s'agit avant tout de savoir si ce liquide possède, sous le double rapport de l'alimentation et de la respiration, des ressources suffisantes. Le fait de la deuxième touffe de blé, qui vivait alors, et qui vit encore aujourd'hui dans la même cloche, ne prouve évidemment rien dans cette discussion ; puisque ce blé végète normalement, c'est-à-dire la racine dans l'eau et la tige dans l'air. Et l'on comprend que la même eau qui concourt avec l'atmosphère à nourrir une plante dont elle baigne seulement le pied, peut fort bien devenir insuffisante lorsque seule il lui faut alimenter le végétal, ainsi que cela se passe dans la submersion totale. Dans le premier cas, non-seulement deux milieux différents contribuent simultanément à l'alimentation du sujet, mais encore l'atmosphère, par une action spéciale très-puissante exercée sur les feuilles, excite au plus haut point l'absorption radiculaire. Dans le second cas, au contraire, les échanges entre l'eau environnante et les liquides de l'organisme semblent plus difficiles; et cependant cette eau est alors le seul fluide alimentaire. A ce double titre, et toutes choses égales d'ailleurs, l'eau qui nourrit la plante submergée doit renfermer plus de substances alibiles que celle qui baigne seulement la racine de la plante terrestre. Conclusion parfaitement d'accord du reste avec les résultats fournis par l'analyse directe; puisque nous venons de constater que l'eau de mer, dont la végétation est en général plus puissante que celle de l'eau douce, contient aussi plus d'acide carbonique que cette dernière.

Voyons donc si les conditions que je viens d'indiquer sont remplies dans l'expérience précédente; ou si du moins elles pourraient être satisfaites par des modifications convenables apportées à l'appareil.

Toutes les fois que l'eau ou un corps solide inerte mais humide, est pourvu de matières organiques, des protophytes de couleur verte se développent rapidement dans la région éclairée. Ceci est un fait constant et dont nous sommes journellement témoins. Les productions confervoïdes qui naissent spontanément sur les pierres hu-

mides, dans les eaux stagnantes, et dont on peut à volonté provoquer l'apparition dans l'eau chargée de matières organiques, ou dans la terre humide que l'on expose à la lumière, n'ont pas d'autre origine. A priori, il est à redouter que cette végétation spontanée ne nuise à celle de la plante terrestre appelée à vivre complétement immergée dans cette eau. Sans doute les conferves fourniront de l'oxygène au liquide et par suite à la plante; mais, à côté de cet effet salutaire, ne s'en produira-t-il point de contraire au végétal soumis à l'expérience. D'abord les microphytes détourneront à leur profit une portion des substances alimentaires répandues dans l'eau. On répondra peut-être que le tort fait ainsi à la plante supérieure n'est que temporaire; car après leur mort, les protophytes devront restituer, en se décomposant, ce qu'ils avaient enlevé au monde extérieur pendant leur mouvement vital de constitution. Et même, en développant l'argument, on fera remarquer que, bien loin de nuire, les conferves favorisent au contraire la végétation de la plante supérieure en lui donnant, leur existence terminée, de nouveaux aliments. Car la vie de ces petits êtres s'est passée à organiser de la matière, c'est-à-dire à élaborer des composés organiques, à l'aide des substances brutes du milieu environnant.

Cette doctrine, qui fait dépendre l'existence de l'être supérieur de l'activité vitale déployée par l'être inférieur, règne depuis longtemps dans la science. Envisagée dans son acception la plus large, elle est vraie; mais peut-elle encore se justifier dans ce cas particulier? C'est à quoi des observations directes seules répondront; et c'est là un point que je réserve pour des observations ultérieures. Cependant, dès maintenant, il faut convenir que les présomptions tirées des faits connus ne sont pas en faveur de cette dernière opinion.

Ainsi, dans les conditions régulières, la racine est enterrée et par conséquent à l'obscurité; elle se trouve donc, daus l'ordre naturel des choses, dans un milieu privé de toutes végétations confervoïdes. Cette circonstance nous porte déjà à penser que ces dernières entravent plutôt qu'elles ne favorisent les fonctions de la racine. Sans doute l'air atmosphérique pénètre et circule dans la

terre arable, où il produit une combustion lente des matières oxydables ; comme l'oxygène exhalé par les conferves brûle les substances organiques contenues dans l'eau qu'elles habitent. La pratique a même depuis longtemps appris que cette circulation d'air était une des conditions essentielles de la fertilité d'un sol. Mais il y a une grande différence entre cette oxydation lente entretenue dans la terre par l'air atmosphérique, et la combustion nécessairement plus rapide provoquée dans l'eau par le gaz dégagé des conferves, gaz composé surtout d'oxygène à l'état naissant et par suite doué d'une activité chimique plus énergique que celle de l'air ordinaire. N'est-il pas à craindre que ce dernier ne suroxyde les matières organiques au point de les rendre tout à fait impropres à l'assimilation ?

Opposera-t-on à ces doutes l'exemple des plantes aquatiques? alors il importe de bien préciser la nature de la question. Pour un grand nombre de ces dernières, le mode de végétation ne diffère de celui des plantes terrestres que par la substitution de l'eau à l'atmosphère ; leurs tiges et leurs rameaux, au lieu d'être entourés par l'air, sont baignés par l'eau ; voilà tout le changement. Quant à la racine, elle conserve ses rapports ordinaires avec le sol ; mais un sol, il est vrai, un peu différent du sol habituel, puisqu'il est alors submergé, au lieu d'être directement enveloppé par l'atmosphère. Telle est la situation des plantes d'eau douce les plus élevées en organisation.

Chez les plantes marines, on s'accorde généralement à regarder leur fronde comme leur seul organe d'absorption ; les racines devenant chez elles de simples crampons destinés à les fixer au rocher.

« Plusieurs plantes, dit A. Thouin (1), végètent sous les eaux ; entièrement submergées, elles ne tiennent à la terre que par les racines, qui semblent leur être données plutôt pour les fixer à une place que pour les nourrir. »

Cette manière de voir n'est-elle pas trop absolue? Peut-on affirmer que l'algue n'emprunte absolument rien au sol, au fond ro-

(1) André Thouin, *Cours de culture et de naturalisation des végétaux*, t. II, 1827, p. 288.

cheux sur lequel elle s'attache ? La roche, même la plus résistante, ne cède-t-elle pas à la longue à l'action lente mais continue des agents extérieurs? et dès lors pourquoi n'abandonnerait-elle pas à la plante marine une partie des produits de sa décomposition ?

Longtemps il fut admis sans conteste que les épiphytes fausses parasites, comme un grand nombre d'orchidées, ne vivaient qu'aux dépens de l'eau pure, de l'air et des gaz atmosphériques. Aujourd'hui on a bien changé de manière de voir à cet égard. Les travaux de M. Payen ont montré tout ce que cette opinion avait d'erroné; car ce savant chimiste, déterminant la composition de ces végétaux, a prouvé que (1) :

« Dans les orchidées aériennes contenant des proportions d'eau variables entre 85 et 94 centièmes, la matière sèche formant 5,6 à 16,3 pour 100, est composée de matières organiques et de substances minérales; les premières peuvent avoir été formées en grande partie par les gaz atmosphériques, comme cela a lieu pour les plantes terrestres, mais les substances minérales ne peuvent avoir la même origine, elles se montrent d'ailleurs en quantités très-notables, formant pour 100 parties de la matière sèche de 5,8 à 10,7.

Les matières minérales, en de telles proportions, — remarque M. Payen dans une autre partie de son mémoire, — ne pourraient évidemment être fournies par l'eau pure, ni par l'air, les vapeurs ou les gaz atmosphériques ; elles se trouvent contenues dans les supports prétendus inertes ; ceux-ci se désagrégent et s'amoindrissent graduellement sous les étreintes de la végétation parasite. »

On manque, il est vrai, de documents semblables sur la végétation des plantes marines ; mais en leur absence, il est naturel de supposer que les mêmes phénomènes ou des phénomènes analogues doivent se produire dans leur végétation. Ainsi nous sommes conduits à conclure que les algues tirent simultanément leurs principes constituants de deux milieux à la fois : de l'eau et du sous-sol marin.

(1) Payen, *Sur le mode de nutrition des Orchidées* (*Journal de la Société centrale d'horticulture*, t. II, 1856).

Il est encore une différence essentielle entre la végétation naturelle des algues, et la végétation artificielle que je cherchais à prolonger dans le blé submergé. D'ans l'eau de mer on trouve sans doute de l'oxygène à l'état naissant ; mais il importe de remarquer que la fronde seule subit son contact immédiat ; et quant à la racine, soit en s'insinuant dans les fissures du roc, soit en pénétrant dans les débris meubles qui recouvrent le fond, elle se soustrait, au moins en partie, à son contact immédiat. Au contraire, pendant la végétation du blé dans les cloches, le végétal tout entier se trouve soumis à l'influence de l'oxygène naissant ; et, circonstance importante à noter car elle est en opposition avec les conditions naturelles, la racine elle-même, toute chargée de conferves, se trouve comme la tige exposée directement à l'action de ce gaz.

Si la mort des plantes terrestres submergées tient à ce que leurs racines sont plongées dans un milieu trop oxydant ; ou si, tout au moins, cette circonstance exerce sur leur organisme une action funeste, il semble facile d'écarter cette cause pertubatrice en opérant à l'obscurité. Mais alors on complique les phénomènes de ceux amenés par le défaut de lumière ; et à l'inanition produite au jour, par le fait de la submersion, on ajoute encore l'inanition produite à l'obscurité par l'insuffisance de la transpiration, et l'impossibilité alors absolue pour les feuilles de réduire l'acide carbonique.

Pour séparer les uns des autres ces divers phénomènes, et rapporter chacun d'eux à sa véritable cause, il fallait plusieurs séries d'expériences, offrant chacune un mode de groupement particulier des influences extérieures.

J'ai commencé à ce sujet deux catégories d'expériences. Dans l'une la plante ne trempait que par son pied dans de l'eau privée de lumière ; dans l'autre, plus éloignée encore des conditions ordinaires, c'était la plante tout entière que l'on immergeait dans le liquide.

J'ai, pour le premier cas, expérimenté sur des fèves. Leurs racines plongeaient dans de l'eau plus ou moins chargée de matières nutritives et toujours maintenue, non pas il est vrai à l'obscurité absolue, mais à une lumière diffuse si faible, que jamais, dans ces circonstances, les protophytes ne se sont montrés. Pour atteindre

facilement ce but, on versait l'eau dans des vases naturellement opaques, ou rendus tels, lorsqu'ils étaient de verre ordinaire, par des feuilles de papier noir collées sur leur face externe. En outre, la surface libre du liquide était recouverte, aussi exactement que possible, d'une plaque de liége percée de trous donnant passage aux tiges. La partie aérienne de la plante recevait ainsi librement la lumière, pendant que la racine restait dans l'obscurité. Cette disposition m'a paru favoriser la végétation ; toutefois ces expériences ne sont pas encore assez nombreuses, pour que je puisse me prononcer sur la nature de l'influence que l'éclairage des racines peut exercer sur le développement du sujet tout entier.

J'ai fait également quelques essais de submersion totale à l'obscurité.

Certains organes, comme les racines, ou même des ensembles organiques tout entiers, comme les bourgeons, vivent d'une manière permanente ou temporaire à l'obscurité ; mais à la condition toutefois de recevoir, pendant ce temps, une alimentation spéciale préparée ailleurs. Partant de là et pour avoir quelques chances de succès en me rapprochant le plus possible des conditions normales, j'ai choisi des jacinthes comme sujets d'expérimentation. Si l'activité vitale peut en effet résister à l'influence de l'obscurité, cela doit se présenter surtout chez la plante bulbeuse, dont l'oignon contient des substances alimentaires qui ne sont peut-être point entièrement préparées pour l'assimilation, comme le fluide nourricier qui parvient aux bourgeons ou aux racines, mais dont l'élaboration est certainement plus avancée que celle des matériaux qu'une plante quelconque puise directement dans le monde extérieur.

J'ai donc submergé des oignons de jacinthe en voie de développement, dans de l'eau ordinaire contenue dans des vases ouverts, mais placés à l'obscurité. Au bout de peu de temps, les plantes tombaient en putréfaction et exhalaient alors une odeur insupportable ; tandis que dans l'eau éclairée contenant des conferves, jamais les matières végétales en voie d'altération n'exhalent d'odeur aussi désagréable. Dans ces circonstances les tissus vivants se re-

couvraient et paraissaient se transformer en une masse incolore et glaireuse. Jamais d'ailleurs il n'y eut de microphytes verts dans cette eau ainsi maintenue à l'obscurité.

Ce pouvoir de la lumière solaire de modifier les effets de la putréfaction des matières végétales, et d'en rendre les conséquences toutes différentes de celles que l'on observe à l'obscurité, n'avait point échappé à J. Senebier, l'un des physiologistes qui se sont occupés avec le plus de succès de l'influence de la radiation solaire sur la végétation. Ce savant paraît même avoir attaché beaucoup de prix à son observation. Non-seulement il indique avec soin la date de sa découverte : « J'avais prévu en 1782 l'antisepticité de la lumière » (1), remarque-t-il ; mais encore il énumère les différents passages de ses ouvrages où il a parlé de cette action. C'est ainsi qu'il rapporte ce fait précis, au milieu de théories et d'interprétations assez vagues :

« J'ai fait voir dans mes expériences sur l'influence de la lumière solaire dans la végétation, p. 61, que la lumière retardait longtemps la pourriture des feuilles exposées dans l'eau à son action. »

Enfin Senebier termine en essayant d'indiquer la manière dont il conçoit l'influence solaire. Mais son explication est obscure et ambiguë ; il est manifeste qu'il n'a pas complétement saisi la cause du phénomène, l'insuffisance des connaissances physico-chimiques de son époque s'y opposait. Voici en effet textuellement son explication, qui se termine en outre par une erreur grave au sujet de la germination.

« Quand on considère les affinités de la lumière avec l'oxygène ; quand on sait que celui-ci enlève aux corps fermentescibles le carbone qui est éminemment antiseptique ; on conçoit comment la lumière prévient la fermentation, comment elle l'arrête, et comment elle ralentit la germination. »

On le voit, Senebier était encore fortement imbu des vieilles idées qui faisaient regarder les actes de nutrition comme des fermentations. C'est ainsi que la digestion était alors une sorte de

(1) Jean Senebier, *Physiologie végétale*, t. III, p. 180.

putréfaction ; et Sénebier, d'après ce passage, semble attacher le même sens à la germination.

Ainsi la lumière exerce une influence antiseptique, les faits rapportés par Senebier suffiraient à eux seuls pour l'établir ; on en connaît d'ailleurs d'autres signalés par divers observateurs. Quant à la cause essentielle de cette influence, elle réside dans l'apparition et le développement des plantes confervoïdes. Ces végétaux, par l'oxygène qu'ils dégagent à la lumière, font subir aux matières végétales en voie de décomposition une combustion plus rapide et tout autre que celles qu'elles subiraient sous la seule influence de l'air, de l'humidité et de la chaleur atmosphériques. Cette combustion plus active rend très-difficile sinon impossible la formation des composés ammoniacaux volatils, ainsi que celle de l'hydrogène sulfuré et autres gaz odorants, produits ordinaires de la décomposition putride. Enfin ces protophytes doivent en outre assimiler une partie notable des substances azotées, carburées, etc., contenues dans l'eau ; et par suite tendent à assainir le liquide, en diminuant les causes d'infection qu'il renferme. A ce point de vue il serait curieux d'étudier la composition de ces microphytes ; de rechercher la nature et la proportion relative des matériaux constituants de leur organisme ; et surtout de les comparer, sous ce rapport, aux végétaux supérieurs.

La lumière est donc antiseptique parce qu'elle provoque un incessant dégagement d'oxygène ; et, dans le cas précédent, la mort des jacinthes est causée par l'asphyxie, et non point par l'influence spéciale de l'obscurité ou l'action particulière exercée par l'eau sur les tissus.

J'ai contrôlé cette conclusion en vérifiant que des jacinthes végètent dans l'eau, soit à la lumière, soit à l'obscurité, si on leur donne de l'air en quantité suffisante ; mais qu'elles périssent, même dans l'eau éclairée et en offrant les mêmes particularités qu'à l'obscurité, quand l'oxygène fait défaut dans le liquide. C'est ainsi que, dans la deuxième partie de ce travail, je rapporterai des expériences qui prouvent que les jacinthes peuvent végéter et fleurir dans l'eau, à la lumière ou à l'obscurité, pourvu que l'oignon reste

hors de l'eau, c'est-à-dire en contact direct avec l'air atmosphérique.

Au contraire, j'ai vu la submersion totale, même à la lumière, devenir dans certaines circonstances rapidement mortelle pour ces plantes.

A cet effet j'ai placé des bulbes de jacinthes au fond de l'eau contenue dans un vase de verre bien éclairé. On renouvelait d'ailleurs le liquide assez souvent pour éviter la formation de la matière verte. En peu de temps les plantes périrent et leurs tissus présentèrent les mêmes signes d'altération putride que j'avais observés dans des bulbes submergés et maintenus à l'obscurité.

D'autres faits viennent corroborer cette opinion et montrer qu'une des grandes difficultés que l'on rencontrera, en voulant faire végéter sous l'eau des plantes terrestres, sera l'insuffisance de l'oxygène.

Il n'est pas rare en effet de voir des plantes terrestres, des plantes bulbeuses entre autres, accidentellement enterrées, vivre ainsi quelque temps. Sans doute elles sont étiolées, mais elles vivent, à la condition cependant de n'être point enterrées trop profondément. C'est que, dans ces circonstances, le sol leur fournit assez d'oxygène pour entretenir leur respiration durant les premières phases de la végétation. Et quand elles meurent, ou bien plus généralement quand on enfouit des matières végétales quelconques, jamais les produits de leur décomposition ne sont identiques avec ceux que ces mêmes corps fournissent par leur altération dans l'eau. Qui n'a été frappé, par exemple, de la mauvaise odeur et des caractères tout particuliers que présente un bouquet qu'on a laissé pourrir dans l'eau ?

Ainsi tout nous indique qu'il se produit dans l'eau un genre spécial de décomposition des substances végétales, genre caractérisé par ces produits particuliers qui ne se forment que dans un milieu pauvre en oxygène.

Ces prévisions sont confirmées par les analyses que j'ai rapportées plus haut ; puisque nous savons maintenant qu'un litre de terre végétale, malgré la combustion lente qui a lieu dans son sein,

renferme encore 69cc,79 d'oxygène, tandis qu'un litre d'eau douce n'en contient plus que 11cc,73 environ. A ce titre un litre de terre équivaut donc en moyenne à cinq litres d'eau douce. D'où l'on est conduit à penser que l'un des moyens les plus simples d'entretenir la respiration de la plante serait de la plonger dans de l'eau constamment et rapidement renouvelée. Nous allons voir que ce serait en même temps un des moyens les plus efficaces pour la nourrir.

La deuxième grande difficulté que l'on doit rencontrer en effet dans l'éducation des plantes terrestres submergées est relative à l'alimentation. Sous ce rapport, les exigences de la plante croissent avec les progrès du développement ; et, avons-nous déjà fait remarquer, on n'entrevoit que deux moyens de les satisfaire : soit en donnant des dissolutions alimentaires très-concentrées, soit enfin en introduisant sans cesse dans son organisme de grandes quantités d'un fluide nutritif très-dilué.

Le premier moyen, qui est le moyen régulier pour la plante en germination, semble offrir peu de chances de succès chez la plante adulte dont les épidermes, s'épaisissant chaque jour davantage, ne laissent de voie complétement libre à l'absorption que par un nombre restreint de surfaces d'ailleurs très-circonscrites elles-mêmes, par la surface des spongioles.

J'ai essayé de concilier les exigences provenant de cette particularité d'évolution avec celles qui naissent de la combustion respiratoire, en submergeant de jeunes plantes de blé ou de fèves dans des dissolutions concentrées faites avec l'albumen ou les cotylédons de graines de même espèce en voie de germination. Ces liquides, renouvelés de temps à autre, étaient placés dans des vases de verre à large surface, fermés hermétiquement par de la baudruche constamment mouillée par le liquide, ce qui la rendait beaucoup plus perméable aux gaz. Par ces dispositions j'espérais atteindre un double but : offrir à la plante et sous un petit volume une quantité suffisante de matières nutritives déjà élaborées dans une autre graine ; et, en second lieu, permettre néanmoins à la plante de respirer tout en l'isolant suffisamment de l'atmosphère pour prévenir les causes les plus apparentes d'altération, c'est-à-

dire en mettant obstacle au développement des proto-organismes, microphytes et microzoaires.

Je n'ai point encore obtenu de résultats satisfaisants dans ces tentatives d'allaitement artificiel.

J'ai pensé que peut-être l'insuccès tenait au défaut d'une alimentation convenable ; ces dissolutions d'albumen ou de cotylédons, nécessaires pour la jeune plante, devenant sans doute insuffisantes pour la plante plus âgée.

Voici l'expérience que je tentai pour m'éclairer à ce sujet.

Le 26 août 1864, on fit choix de trois pieds de fèves qui avaient été élevées dans le même pot et à la lumière. Ces plantes étaient toutes les trois au même degré de développement ; chaque tige portait cinq feuilles, et la sixième, déjà formée, entourait encore et protégeait le bourgeon terminal. On sépara, par des lavages ménagés, la terre des racines, et l'on submergea les plantes dans une cloche contenant une eau de terreau dont j'indiquerai plus loin le mode de préparation. On leur avait en outre attaché des contre-poids convenablement distribués de manière à les maintenir dans leur situation normale, c'est-à-dire verticalement, tout en restant entièrement submergées. L'appareil fut placé derrière une des fenêtres du laboratoire, où les plantes pouvaient recevoir directement les rayons solaires pendant la première partie de la journée. Malgré les précautions prises, les portions terminales des tiges étaient dans le principe un peu affaissées ; mais le lendemain 27, à midi et demi, elles s'étaient parfaitement dressées et leur extrémité sortait alors du liquide. On ajouta de l'eau de terreau de manière à submerger le pied dit n° 1, pendant que le bourgeon terminal et la dernière feuille des deux autres pieds, numérotés 1 et 2, émergeaient seuls.

Le mercredi 7 septembre, à huit heures du matin, la tige n° 1 ne s'était pas montrée à la surface du liquide, tandis que la tige n° 2 avait développé trois feuilles hors de l'eau, et celle n° 3 deux seulement. Comme depuis la veille les parties aériennes se desséchaient et les organes submergés pourrissaient, on suspendit ce jour-là cette expérience.

Cette observation montre bien nettement toute l'influence exer-

cée dans cet ordre de phénomènes, par le libre accès de l'air atmosphérique. Quant à l'insuccès de cette première tentative, on n'en peut évidemment rien conclure; et je me propose de la répéter en variant les conditions relatives à la densité de la dissolution et à ses divers modes de renouvellement, d'aération, etc.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

De cette discussion et de ces diverses tentatives il faut conclure que, dans l'ordre naturel, le plus grand nombre des plantes adultes vivent plongées dans deux milieux à la fois : la terre et l'air pour les plantes terrestres, la terre et l'eau pour les plantes aquatiques. Les végétaux pouvant vivre dans un seul milieu, la terre ou l'eau, sont en bien petit nombre et appartiennent tous aux types organiques les plus dégradés; ce sont, par exemple, les truffes dans le premier cas, les plantes confervoïdes dans le second.

Si l'on veut modifier cet ordre naturel et forcer la plante adulte à vivre dans un seul milieu, l'eau, il faut tout à la fois oxygéner cette dernière et augmenter sa puissance nutritive.

Je viens d'indiquer trois moyens de satisfaire à la première condition. De ces trois procédés, deux seulement : plonger la plante dans l'eau courante, ou l'immerger dans de l'eau stagnante chargée de protophytes verts, ont été appliqués dans mes recherches. Dans l'un et l'autre cas, je n'ai pas réussi à faire vivre une plante adulte maintenue sous l'eau. Mais je ferai observer que jusqu'ici je n'ai pu encore disposer des appareils nécessaires pour appliquer d'une manière profitable le premier procédé. Quant au second, comme chaque jour je m'exerce et me perfectionne dans l'art de faire naître et vivre les végétaux confervoïdes, peut-être arriverai-je enfin par ce moyen à donner à l'eau la quantité d'oxygène nécessaire à la respiration d'un végétal adulte d'organisation plus élevée. Je ne saurais donc aujourd'hui conclure avec certitude dans un sens ou dans l'autre.

Enfin on devra essayer encore la méthode d'aération du liquide : soit par l'introduction directe de bulles d'oxygène, soit par la décomposition de l'eau à l'aide d'un faible courant électrique. Je

n'ai jusqu'ici aucune donnée sur les résultats que peuvent fournir ces procédés, que je me propose d'expérimenter dès que je serai en mesure d'installer les appareils qu'exige leur emploi.

Si l'on parvient à faire respirer la plante submergée, il faudra ensuite la nourrir. Jusqu'ici le moyen qui me paraît offrir le plus de chance de succès, et qui serait d'ailleurs conforme à ce qui s'observe dans la végétation des plantes naturellement aquatiques, serait de les placer dans de l'eau courante peu chargée de matières nutritives. C'est là du moins l'indication que fournit l'étude des végétations confervoïdes. L'eau est-elle pure? ce n'est qu'à la longue et grâce aux poussières apportées par l'atmosphère, qu'elle se peuple de quelques rares microphytes. Mais si l'on jette dans cette eau des fragments d'albumen ou de cotylédons, les protophytes prennent un rapide développement, Le stroma proligère se constitue à la surface du liquide et de nombreuses bulles de gaz prennent naissance dans toutes les parties de la masse. Puis cette activité se ralentit et plus tard s'éteint : le stroma disparaît, l'eau s'éclaircit, l'exhalation du gaz cesse, et les conferves flottent inertes suspendues aux parois latérales ou enlacées au fond du vase. Alors si l'on verse dans ce milieu devenu stérile un peu d'eau ayant filtré sur du terreau, la vie et le mouvement renaissent aussitôt. Mais si, croyant activer les phénomènes et accroître leur intensité, on remplissait une cloche exposée à la lumière d'une eau fortement chargée de substances organiques, telle qu'une dissolution concentrée des matières solubles contenues dans le terreau, on arriverait à des résultats tout autres que ceux que l'on attendait. Dans ce dernier cas, en effet, on n'obtiendrait que peu ou point de protophytes verts, mais une décomposition offrant à des degrés divers les traits caractéristiques de la fermentation putride.

DEUXIÈME PARTIE

DES EFFETS PRODUITS PAR LA SUBMERSION DE LA TIGE SUR LA VÉGÉTATION DES PLANTES TERRESTRES

INTRODUCTION.

Un certain nombre d'auteurs, dans des buts très-divers, ont examiné les effets produits par l'immersion dans l'eau de diverses parties d'un végétal vivant autres que la racine. Parmi les savants dont les travaux sont les plus importants et les plus variés, je citerai : Hales (1), Duhamel (2), Bonnet (3), Priestley (4), Ingenhousz (5), Senebier (6) et A. Thouin (7).

Mais les uns, comme Hales, Duhamel et Senebier, avaient uniquement en vue, dans ce genre d'expériences, l'étude des mouvements de la séve, ou de l'absorption et de l'exhalation aqueuse. D'autres comme Priestley, Ingenhousz et Senebier employaient l'immersion dans l'eau comme moyen expérimental pour déterminer la nature des échanges gazeux qui s'effectuent, pendant la vie de la plante, entre elle et l'atmosphère. Cependant quelques-uns d'entre eux ont spécialement recherché les influences que pouvait exercer la submersion partielle sur la naissance, le mode d'accroissement et en général l'ensemble des caractères d'un organe. Parmi ceux qui ont suivi cette dernière voie il faut mettre au premier rang Bonnet et A. Thouin. Leurs travaux importants nous ont fait

(1) Hales, *La statique des végétaux*, traduction de Buffon, 1724.

(2) Duhamel, *La physique des arbres.*

(3) Charles Bonnet, *Recherches sur l'usage des feuilles*, 1754.

(4) Priestley, *Expériences sur différentes branches de la physique*, traduction de Gibelin, 1782.

(5) Ingenhousz, *Expériences sur les végétaux*, 1780.

(6) Senebier, *Physiologie végétale*, 1800.

(7) André Thouin, *Cours de culture et de naturalisation des végétaux*, 1827.

connaître à peu près tout ce que l'on sait actuellement sur ce genre de phénomènes.

§ 1. — Recherches de Charles Bonnet.

Charles Bonnet fut amené par ses études restées justement célèbres sur l'usage des feuilles, à s'occuper des effets produits par la submersion partielle de la plante. Ses travaux fort nombreux se rattachent à deux sujets distincts : la nutrition, et l'orientation spontanée des axes.

Dans un premier mémoire ayant pour titre : *De la nutrition des plantes par leurs feuilles*, il est conduit à rechercher si, dans le végétal complet, les feuilles peuvent suppléer entièrement les racines dans les actes de nutrition dévolus à ces dernières.

Voici en quels termes il décrit son expérience (1) :

« J'ai voulu éprouver si des plantes qui ne se nourrissaient que par leurs feuilles vivraient aussi longtemps, et feraient autant de progrès que de semblables plantes qui se nourriraient par leurs racines. J'ai laissé à chaque plante un ou deux rejetons que j'ai tenus hors de l'eau, et qui n'ont été nourris que par la partie de la plante qui y était plongée. J'ai rendu tous ces rejetons aussi égaux et semblables qu'il m'a été possible. J'ai laissé ces plantes en expérience environ cinq à six semaines, au bout desquelles je n'ai point observé de différence considérable entre les rejetons nourris uniquement par les feuilles, et ceux qui ne l'étaient que par les racines. J'ai seulement remarqué que les feuilles plongées dans l'eau, ont paru souffrir un peu plus de l'action de ce fluide que les racines. Ces dernières ont été appelées à vivre dans l'humidité ; elles ont été rendues capables de la soutenir. »

Dans un second mémoire intitulé (2) : « *De la direction et du retournement des feuilles ; et à cette occasion de la perpendicularité et du repliement des tiges* » ; le savant naturaliste se demande si les lois d'orientation qu'il vient de découvrir pour les parties vertes expo-

(1) Charles Bonnet, *Recherches sur l'usage des feuilles*, p. 67.
(2) *Ibid.*, p. 77 et suivantes.

sées à l'air et à la lumière sont encore les mêmes dans l'eau suffisamment éclairée. C'est ainsi qu'il est d'abord amené à submerger des rameaux, sur une étendue variable de leur portion terminale. Mais bientôt son compatriote Calandrini de Genève lui ayant montré des feuilles qui, bien que détachées et placées sous l'eau, exécutaient encore leurs mouvements ordinaires, il agrandit le champ de ses expériences et les étend non-seulement aux feuilles, mais encore à des portions de feuilles coupées d'une manière quelconque. Toujours et dans tous les cas il reconnut que l'eau n'avait aucune influence sur la nature de ces singuliers mouvements.

Des recherches aussi multipliées que les siennes ne pouvaient manquer de le mettre sur la trace de nouveaux phénomènes, étrangers au but qu'il s'était proposé dans le principe. C'est ce qui arrive communément à tous les expérimentateurs ; Charles Bonnet bénéficia ici de la loi commune.

En étudiant le mécanisme du retournement des feuilles, l'illustre observateur, pour conserver aux rameaux leur fraîcheur première, trempait dans de l'eau leur extrémité inférieure. A plusieurs reprises il vit, non sans surprise, des racines prendre naissance et se développer sur les parties ainsi submergées.

Un phénomène si curieux ne pouvait manquer d'exciter l'attention d'un savant comme Charles Bonnet, aussi dans un quatrième mémoire dont voici le titre : « *De quelques singularités des différentes parties des plantes, principalement des feuilles* », il revient sur cet important sujet et décrit en détail ses expériences. On y voit qu'en trempant dans l'eau l'extrémité inférieure du pétiole, il est parvenu à bouturer par ce moyen les feuilles du haricot, du chou, de la belle-de-nuit et de la mélisse.

« Il y avait lieu de s'attendre, — remarque-t-il (1), — que des feuilles si enracinées vivraient longtemps. Cependant elles ont passé au bout d'environ une semaine. J'ai essayé d'en transplanter dans des vases pleins d'une terre préparée, mais elles n'y ont fait aucun progrès. »

C'est là en effet une particularité physiologique confirmée par

(1) Charles Bonnet, *Recherches sur l'usage des feuilles*, p. 206.

tous les expérimentateurs qui se sont depuis occupés de ce genre de boutures. Leur reprise en terre ordinaire demande des précautions minutieuses ; et nous verrons bientôt comment André Thouin parvenait à surmonter cette grande difficulté de la pratique, et assurait la reprise de ses boutures.

Cette particularité que présente le bouturage par l'eau, montre que l'organisation de la racine offre toujours les rapports les plus directs et les plus nombreux avec la nature du milieu dans lequel elle se forme ; en sorte que celle qui a pris naissance et vécu un certain temps dans la terre ne saurait vivre dans l'eau et réciproquement.

§ 2. — Recherches d'André Thouin.

Le recherches du célèbre directeur des cultures du Muséum avaient un but nettement défini : l'étude du bouturage par immersion. Il désirait savoir si, au point de vue purement horticole, il y aurait dans certains cas avantage à substituer l'eau ordinaire à la terre dans la pratique du bouturage.

Le savant académicien ayant entendu parler de quelques essais de ce genre, voulut à son tour renouveler ces tentatives. Voici en quels termes il raconte les phases de son expérience, faite sur des bases assez larges pour fournir des conclusions certaines (1).

« Nous avons répété ces expériences au Muséum, et elles ont donné des résultats utiles, sinon à la multiplication des végétaux, du moins aux progrès de la physiologie végétale. Vingt-huit espèces d'arbres, arbustes et plantes ont été soumises à ces essais, depuis le mois de janvier 1805. Vingt-cinq ont développé complétement leurs gemma, et poussé des bourgeons plus ou moins étendus ; mais treize d'entre elles sont mortes après avoir épuisé la séve latente qu'elles contenaient et sans avoir poussé de racines (2).

(1) André Thouin, *Cours de culture et de naturalisation des végétaux*, p. 563 et suivantes.

(2) C'étaient des ramilles bien constituées, de $0^m,2$ à $0^m,3$ de long et d'un diamètre de $0^m,004$ à $0^m,008$ par le bas, prises sur le *Syringa lilac*, le *Cratægus racemosa*, Lam., le *Buxus sempervirens*, le *Salvia officinalis*, le *Pistacia Chio*, le *Populus alba*, le *Rosa centifolia*, le *Quercus cerris*, le *Samoucus racemosa*, le *Vitis vinifera*, le *Rhus typhina*, le *Ribes oxyacantha* et le *Spiræa sorbifolia*.

Les boutures des douze autres espèces se sont enracinées parfaitement, et ont fourni des bourgeons vigoureux; mais deux d'entre elles sont mortes avant la fin de cette même année (1). Les dix autres ont continué d'exister dans l'eau où elles avaient été mises. La première année, elles ont poussé avec vigueur des bourgeons, des feuilles et des racines, dans une aussi grande abondance qu'en pleine terre. La seconde année, leur végétation a été plus lente; les pousses ont été plus courtes, les feuilles plus petites, les racines et le chevelu moins nombreux et plus grêles. L'arrivée de l'automne a fait descendre plus tôt la séve dans ces individus que dans ceux qui vivent dans la terre, et leurs feuilles sont tombées avant celles de ces derniers, mais les gemma, quoique petits, étaient bien conformés. L'année suivante, toutes ces boutures ont développé leurs gemma dès les premiers jours du printemps; mais il n'en est résulté que des bourgeons faibles; elles sont mortes successivement.

» Quatre autres (2) auxquelles ont avait supprimé les gemma avec le corculum qui se trouve inséré dans l'épaisseur de l'écorce, ont offert un fait de physiologie assez remarquable. Quoique privées d'yeux, et par conséquent de bourgeons et de feuilles, ces boutures ont cependant poussé des racines du talon de leur extrémité inférieure, mais en petit nombre et qui sont restées courtes et grêles pendant tout le cours de l'année dernière. Cette année-ci, 1808, leur végétation a été plus forte, parce qu'il s'est développé, au printemps, des gemma latents qui ont produit des feuilles. »

Cette importante expérience donne lieu à plusieurs remarques, mais je me bornerai à une seule, afin de ne pas m'écarter de mon sujet.

Les boutures les plus vigoureuses n'ont vécu que trois années; et, aux symptômes signalés par A. Thouin, il est facile de voir qu'elles ont péri d'inanition. Elles ne renfermaient point dans le principe assez de matières organiques pour fournir, avec le concours d'un

(1) *Sambucus nigra*, *laciniata*, et *Robinia pseudo-acacia*.
(2) *Platanus occidentalis*, *Populus alba*, *Tamariæ gallica*, *Salin babylonica*.

milieu aussi pauvre que l'eau ordinaire, tous les matériaux nécessaires à une végétation vigoureuse.

Cette doctrine de la nutrition des organes en voie de formation aux dépens et avec la propre substance des organes antérieurement formés, règne depuis longtemps dans la science; et chaque jour des observations nouvelles viennent en consacrer l'exactitude.

« Il est des feuilles, a écrit Ch. Bonnet (1), dont les principales fonctions sont moins de pomper l'humidité, et d'aider à l'évaporation des humeurs superflues, que de préparer le suc nourricier, et fournir peut-être de leur propre substance, une nourriture convenable à la petite tige qu'elles renferment. La pomme du chou en est un exemple extrêmement remarquable. La forme de ses feuilles, leur épaisseur, la manière dont elles sont pressées, et arrangées les unes sur les autres, leur dépérissement lorsque la tige qu'elles nourrissaient a achevé de se développer, persuadent facilement qu'il en est de cette pomme, comme de certains oignons, qui s'épuisent pour fournir au développement de la tige placée à leur centre. Si l'on met une pomme de chou sur un vase plein d'eau, il sortira du tronçon beaucoup de racines ; la petite tige paraîtra bientôt ; elle montera et fleurira comme elle aurait fait en pleine terre. »

On compreud dès lors la persistance relativement si grande de la vitalité des organes séparés des plantes grasses ; car leurs feuilles charnues peuvent subvenir presque seules aux exigences de la végétation nouvelle.

A. Thouin (2) en signale un exemple très-curieux et des plus instructifs. Je le rapporte textuellement, car il peut être considéré comme le type de tous les phénomènes de cet ordre décrits depuis par différents auteurs.

« Vers 1786, un de mes frères (M. Jean Thouin, premier jardinier du Muséum) plaça dans une carafe remplie d'eau commune et dans une serre chaude une couronne d'ananas (*Bromelia ananas*).

(1) *Recherches sur l'usage des feuilles*, p. 205.
(2) *Cours de culture*, t. II, p. 568.

Dans l'espace de trois mois, elle poussa beaucoup de racines, qui, à la fin de l'année, occupèrent toute la capacité du vase ; mais les parties de la plante exposées à l'air ne végétèrent pas dans la même proportion : au contraire, elles restèrent petites, et n'étaient pour ainsi dire qu'une miniature. Cette végétation, qui a duré trois ans, s'est terminée, comme à l'ordinaire, par la fructification de la plante. Toutes ses parties étaient à peine d'un dixième de l'étendue de celles des individus cultivés dans de la terre à la manière habituelle. Le fruit surtout était d'une petitesse extrême et la pulpe en était presque nulle. »

Cependant le savant académicien n'avait point perdu de vue son but principal, celui de rendre pratique le bouturage dans l'eau. Les nombreux essais auxquels il s'est livré sont venus confirmer de tous points les résultats annoncés par Bonnet.

« La translation de l'eau pure à la terre, dit A. Thouin (1), est difficile à faire supporter à ces sortes de boutures, qui se pratiquent pour plus de commodité dans des carafes de verre blanc, à l'effet d'observer plus facilement le progrès des mamelons. Il faut opérer ce changement par gradation insensible, sans quoi on manque le but qu'on s'était proposé. »

Selon lui, le moyen d'assurer la transplantation des boutures est: « Dès qu'on aperçoit les glandes corticales s'ouvrir un passage à travers l'épiderme des rameaux, les mamelons sortir des ouvertures et former de petits cônes blancs, qui sont les rudiments des racines ; il convient de mettre de la terre dans l'eau et d'en augmenter la quantité de jour en jour, de manière qu'au bout de quelques semaines elle remplace l'eau et forme un corps solide avec elle. »

Cette pratique culturale soulève une question d'une grande importance scientifique. Il importerait beaucoup, en effet, de savoir si en opérant de la sorte on habitue graduellement les racines qui ont pris naissance dans l'eau, à vivre et à se développer dans un autre milieu, dans la terre. Ou bien si, par ces transitions ménagées, on permet à de nouvelles racines, essentiellement terrestres, de se

(1) *Cours de culture*, t. II, p. 567.

produire au fur et à mesure que les anciennes, essentiellement aquatiques, dépérissent et meurent dans le nouveau milieu. En d'autres termes, y a-t-il, dans cette opération, substitution véritable d'un système radiculaire à un autre tout différent; ou bien adaptation pure et simple d'un même système successivement à deux milieux distincts? Quelle que soit d'ailleurs la manière dont les choses se passent réellement, le résultat est toujours le même pour la plante dont l'existence se trouve également assurée dans l'une ou l'autre hypothèse par les intelligentes précautions qe l'on a prises.

Malheureusement A. Thouin ne paraît pas s'être préoccupé de cette question, et je n'ai trouvé nulle part dans ses écrits d'indications sur ce difficile problème.

Sans entrer ici dans une discussion approfondie sur ce sujet délicat, je ferai dès maintenant remarquer que la première opinion, celle du remplacement, ne paraît beaucoup plus probable que celle de l'adaptation. Elle est d'ailleurs conforme à des faits bien connus qui présentent la plus grande analogie avec ceux que j'examine en ce moment.

On sait, depuis les expériences de Duhamel, que si l'on arrache un arbre et qu'on le replante ensuite dans une situation renversée, c'est-à-dire les racines en l'air et les feuilles enterrées, le végétal reprend dans la plupart des cas. La reprise est surtout assurée quand on a la précaution, comme le faisait Duhamel, d'entourer la masse radiculaire de mousse entretenue humide, afin d'éviter la trop grande sécheresse qui amènerait fatalement la mort de ces organes et même, dans certains cas, celle de l'arbre tout entier. Dans ces circonstances, les feuilles et le chevelu périssent, et plus tard des rameaux ainsi dénudés, dont les uns sont une dépendance de la tige et les autres du pivot, naissent de nouvelles productions. Mais, fait remarquable, les organes souterrains sont alors des racines et les organes aériens des boutons. Ainsi il n'y a point dans cette situation forcée adaptation des organes au nouveau milieu, mais bien remplacement.

Enfin, A. Thouin, et c'est par là que je terminerai l'analyse de ses travaux, consigne une observation vérifiée depuis par beaucoup

d'autres expérimentateurs, et sur laquelle je désire fixer un moment l'attention.

Le savant professeur de culture, en parlant des racines d'une bouture faite dans l'eau, dit (1) :

« Celles-ci, en s'étendant, ont conservé à leur extrémité un point glanduleux de couleur verdâtre, autour duquel se trouve presque toujours une matière de nature à n'être pas dissoute dans l'eau, et qui, lorsqu'elle est devenue trop pesante, se détache et tombe au fond du vase. Cette matière ne peut être le résidu des diverses substances contenues dans le liquide, et dont les glandes terminales des racines auraient opéré le rejet en s'appropriant celles qui conviennent à leur organisation, puisqu'elle n'est pas soluble dans l'eau. Il est probable qu'elle n'est autre chose qu'une sécrétion particulière des racines, qui, ainsi que les feuilles, les bourgeons, les tiges et autres parties extérieures des plantes ont les leurs propres. J'ai remarqué cette sécrétion dans les racines de plus de soixante espèces de végétaux d'un grand nombre de familles différentes que nous avons fait croître dans l'eau. »

Cette matière mucilagineuse a été souvent signalée par les auteurs qui ont fait vivre des plantes en maintenant leurs racines dans de l'eau ordinaire, mais ils ont diversement expliqué son origine. Pour la majorité d'entre eux, comme pour A. Thouin, cette matière glaireuse est un produit d'excrétion. Et c'est même là un des principaux arguments présentés en faveur de leur théorie par des physiologistes qui admettent l'existence des excrétions radiculaires.

Dans un écrit récent, M. Cauvet a émis l'opinion que : « la matière mucilagineuse observée provenait de la décomposition, sous l'influence de l'eau, d'un tissu préexistant (2). »

Les nombreuses observations qu'il m'a été donné de faire à ce sujet, et dans des conditions très-variées, me conduisent également à cette conclusion que j'appuie d'ailleurs sur les considérations suivantes.

(1) *Cours de culture*, t. II. p. 581.

(2) Docteur Cauvet, *Études sur le rôle des racines* (thèse de botanique, Strasbourg, 1861).

Quand des matières végétales, comme des graines, des fragments de bois, etc., sont abandonnées dans l'eau, à l'influence de la lumière, le liquide se recouvre, au bout de quelques jours, d'une couche glaireuse, sorte de gelée incolore et transparente, c'est la couche proligère de M. Pouchet. Plus tard, apparaissent des protophytes et des protozoaires, et cette couche finit par disparaître en se transformant.

Lorsqu'un organe appartenant à une plante vivante s'altère par suite de son séjour dans l'eau, deux cas peuvent se présenter : si le liquide est éclairé et suffisamment aéré, des conferves se montrent bientôt sur l'organe en voie de décomposition, qui disparaît en se fondant en quelque sorte dans la masse commune. Mais si l'eau est maintenue à l'obscurité; ou bien si, tout en restant à la lumière, elle n'est pas suffisamment aérée, les protophytes verts ne se montrent point, et la décomposition est alors caractérisée par la naissance et le développement de la matière glaireuse.

Enfin, quand on astreint les végétaux à vivre les racines submergées, si l'eau est stagnante et éclairée, des conferves y naissent et végètent fixées sur les diverses radicelles; alors on n'aperçoit point de matière glaireuse sur les organes submergés. Au contraire, renouvelle-t-on l'eau assez souvent pour s'opposer au développement des protophytes, on voit bientôt poindre des gouttelettes mucilagineuses vers les extrémités radiculaires.

Ces observations me semblent suffisantes pour établir que la matière glaireuse qui, dans ce dernier cas, s'attache à la pointe des racines, est le produit direct de la décomposition d'un tissu sous l'influence d'un excès d'eau et d'un défaut d'oxygène.

Nos connaissances sur les effets du séjour prolongé des tiges et de leurs dépendances dans l'eau peuvent donc se résumer dans trois faits essentiels :

Orientation des tissus herbacés dans l'eau comme dans l'air;

Production des racines par les organes submergés suffisamment nourris ;

Et enfin, mort du sujet dans un temps relativement fort court.

Les recherches que j'ai entreprises sur ce point important de la

physiologie des plantes se subdivisent naturellement en deux parties :

1° Effets produits par la submersion des tiges herbacées ;

2° Effets produits par la submersion des tiges ligneuses.

CHAPITRE PREMIER

EFFETS PRODUITS PAR LA SUBMERSION DES TIGES HERBACÉES.

Je commencerai par bien préciser les conditions dans lesquelles j'ai opéré, pour ne pas faire naître l'idée de conclusions qui pourraient devenir inexactes par suite de fausses interprétations ou de généralisations prématurées.

Quand après avoir déraciné une plante herbacée, en ménageant les organes souterrains, on la renverse et on la maintient suspendue verticalement, de manière à plonger sa tige dans l'eau et à laisser ses racines dans l'atmosphère; ces dernières se flétrissent et meurent au bout de quelque temps. Pour empêcher, dans ces circonstances, la prompte dessiccation des racines et, par conséquent leur mort, on peut avoir recours à divers moyens. Duhamel, comme je l'ai dit plus haut, les entourait de mousse humide. J'ai pensé qu'on arriverait au même résultat, tout en se rapprochant davantage des conditions naturelles de la végétation, en laissant les racines dans la terre où elles sont nées, et en mouillant cette dernière chaque fois qu'elle deviendrait trop sèche. Partant de cette idée, la disposition que j'ai adoptée dans toutes ces expériences est des plus simples. Dans une cloche de verre pleine d'eau et de dimensions variables selon les cas, on plongeait la tige d'une plante enracinée dans la terre d'un pot soutenu lui-même au-dessus de l'eau, par deux planchettes reposant sur le bord libre du vase. Par là, tout en submergeant la tige, on ne changeait pas le mode de végétation de la racine. Cette dernière continuait à rester dans la terre, qu'on pouvait rendre à volonté plus ou moins humide, et par l'intermédiaire de laquelle elle se mettait en communication avec l'atmosphère, absolument comme dans les circonstances ordinaires.

Une première série d'expériences a été exécutée sur des pieds de fèves provenant d'un même semis.

Le 26 juillet 1864, à neuf heures du matin, on a rempli six pots de moyennes dimensions avec du terreau consommé, puis on a enterré 3 graines de fèves dans chacun d'eux.

Dès le 2 août, à quatre heures du soir, c'est-à-dire au bout de sept jours, les tigelles sortaient de terre et commençaient à se redresser et à verdir. A partir du 6 août, on soumit successivement les plantes aux épreuves suivantes.

On détermina d'abord l'action de l'eau ordinaire sur la végétation.

Expérience n° 66. — Le 6 août, à neuf heures du matin, on prend l'un des pots : il contient trois plantes d'une végétation saine et vigoureuse; les tissus ont une coloration verte bien franche. L'un de ces pieds a développé ses trois premières feuilles; les deux autres en présentent seulement deux complétement séparées et distinctes du bourgeon terminal. Enfin ces tiges ont, à partir du sol des hauteurs, de $0^m,175$, — $0^m,105$, — $0^m,10$. On renverse le pot de manière à plonger la partie aérienne dans de l'eau ordinaire, puis on place l'appareil derrière et contre une fenêtre où il peut recevoir, pendant la première moitié de la journée, les rayons directs du soleil.

Le 7 août, à cinq heures du soir, on note l'état des plantes.

Les parties submergées se sont montrées aussi sensibles à l'action de la lumière, que si elles étaient restées à l'air. Toutes les feuilles se sont retournées sur leur pétiole de manière à présenter en haut leur face supérieure et les trois tiges, complétement recourbées, sont maintenant verticales et ascendantes, de verticales et descendantes qu'elles étaient au début de l'observation. On laisse en expérience sans changer l'eau.

Le 13 août, à quatre heures du soir, ces plantes offrent les particularités suivantes. Les tiges et les feuilles sont très-saines et vertes à l'exception d'une feuille qui noircit sur ses bords. L'eau est d'ailleurs restée limpide, et ni elle ni les fèves n'ont de mauvaise odeur. Deux tiges forment leur cinquième feuille et le troisième pied sa sixième. En outre, sur un premier pied le bourgeon axillaire des deux feuilles inférieures s'est épanoui; tandis que sur un second,

c'est seulement le deuxième bourgeon axillaire, compté à partir du sol, qui s'est ainsi développé et épanouit déjà sa seconde feuille. Seulement cette dernière pousse, s'étant recourbée comme toutes les autres pour reprendre son orientation naturelle, dans son mouvement le bourgeon terminal a rencontré la planchette qui supporte le pot, et depuis lors il continue de végéter horizontalement.

Ainsi des tissus herbacés ont pu rester sept jours environ au contact de la même eau sans éprouver d'altération sensible. La végétation a persisté et présente comme je l'ai vérifié le même degré d'avancement que les sujets croissants à l'air et en toute liberté. Cette particularité est due, très-probablement, à l'air que les tiges absorbaient par leurs régions revenues dans l'atmosphère, après leur retournement. Cependant l'activité végétative a dû se ralentir notablement dans leur portion terminale ; et, soit par l'unique effet du séjour dans l'eau, soit par suite de la courbure des tiges vers la terre du pot, la séve a été en partie rabattue, comme le prouve le développement prématuré des bourgeons axillaires inférieurs.

Expérience n° 61. — Le 13 août, à trois heures du soir, on prend un second pot contenant, comme le premier, trois pieds vigoureux qui forment en ce moment leur sixième feuille. Pour éviter, comme cela s'est présenté dans l'expérience précédente, que les axes en se redressant ne sortent en grande partie de l'eau, on les fixe à un tuteur de fer ; puis on achève de disposer l'appareil comme pour le n° 66.

Le 24 août, à trois heures de l'après-midi, c'est-à-dire onze jours après le commencement de l'expérience, l'eau n'ayant pas été renouvelée, ni la terre du pot arrosée pendant tout ce temps, on note l'état des plantes.

Les tiges se sont redressées toutes les trois, mais gênées par le tuteur, elles n'ont pas accompli une évolution aussi complète que dans le cas précédent. Chaque pied a continué son élongation sous l'eau, et la portion terminale nouvelle, n'étant plus fixée au fil de fer, a pu obéir à son orientation naturelle et se recourber peu à peu. Au moment où on les examine la pointe de la première tige émerge, son bourgeon terminal et la feuille qui le suit immédiate-

ment sont hors de l'eau. Sur le deuxième pied, c'est seulement le bourgeon terminal qui affleure à la surface du liquide. Quant à la troisième tige, plus courte que les deux autres, elle est restée complétement submergée, aussi une de ses feuilles est-elle déjà altérée, noircie.

Enfin, l'eau est recouverte d'une mince pellicule translucide dans laquelle se meut une multitude d'infusoires ciliés, des vorticelles entre autres, au milieu des cadavres agglomérés de protozoaires : vibrions et bactéries.

Les plantes ont continué à rester en expérience dans la cloche dont l'eau n'a pas été renouvelée.

La putréfaction a peu à peu envahi la tige complétement submergée ; et le 15 septembre elle était entièrement décomposée. Mais les deux autres pieds ont vécu pendant plus longtemps, leur partie terminale redressée et devenue aérienne leur permettant de respirer. Cependant la mort a fini par les atteindre à leur tour, et le 15 septembre ils avaient totalement péri. Une de ces deux plantes avait épanoui le bourgeon axillaire de sa première feuille. Il en était résulté un rameau aérien qui portait déjà trois feuilles séparées et distinctes du bourgeon terminal, lorsque le 11 septembre il commença de se faner. Enfin le 15 du même mois il était mort ainsi que toutes les autres parties foliacées des trois pieds.

Ce jour-là on arrêta l'expérience et l'on fit, en examinant les racines, les remarques suivantes.

Les cotylédons avaient disparu sans laisser de traces ; il restait bien les enveloppes de la graine, mais cette graine était vide. Ce n'est plus comme dans le cas de la végétation normale où avec le temps les cotylédons s'atrophient, s'amincissent et finissent par devenir membraneux ; mais persistent et se retrouvent assez longtemps après la germination, même à l'époque de la floraison. Ici ils ont complétement, et pour ainsi dire brusquement disparu. Enfin les racines étaient blanches et saines, un peu parcheminées, moins cassantes et moins turgides que dans l'état normal.

Ces premiers essais montraient que les tissus herbacés peuvent subir le contact de l'eau pendant dix à douze jours sans en éprou-

ver de notables altérations. Il était en outre établi par là que leur développement se continue malgré les circonstances défavorables, et qu'il offre d'autant plus d'activité que la portion des tissus émergés est plus considérable.

En présence de cette remarquable innocuité de l'eau ordinaire, il y avait lieu de se demander si elle n'appartenait qu'à elle seule, ou bien si elle la partageait avec d'autres liquides.

Deux expériences ont été faites dans le but d'éclairer cette question : l'une avec de l'eau de mer composée artificiellement, et l'autre avec une dissolution de perchlorure de fer.

On a vu, d'après des faits indiqués plus haut, que l'eau salée devient rapidement mortelle pour les plantes terrestres dont elle baigne les racines. Tout porte à penser, au contraire, que la dissolution de perchlorure doit être, dans les mêmes circonstances, plutôt favorable que nuisible au végétal. Il est facile de citer des faits à l'appui de cette opinion.

D'abord il est des plantes qui vivent naturellement dans des sols très-ferrugineux ; et, dans certains cas particuliers, la pratique horticole a même su tirer un parti avantageux de l'emploi des sels de fer. Je rappellerai que l'*Hortensia japonica* donne des fleurs bleues quand il est élevé dans un sol très-ferrugineux ; et, à part ce changement si remarquable dans la coloris des fleurs, le fer ne paraît pas exercer une influence bien caractérisée sur l'ensemble de la végétation (1). On sait encore, depuis les travaux d'Eusèbe Gris que l'on peut combattre avec succès la chlorose dans certaines plantes, par l'emploi de composts ferrugineux (2).

J'ajouterai, enfin, qu'il m'est arrivé à diverses reprises de faire végéter des jacinthes en posant les oignons sur l'orifice d'éprouvettes remplies d'une dissolution étendue de perchlorure de fer, sans que le liquide ait paru exercer d'action sensible sur les plantes.

(1) André Leroy, *Sur l'Hortensia bleu* (*Annales de la Société d'horticulture de Paris*, t. XXXII, 1843).

(2) Eusèbe Gris, *De l'action du sulfate de fer sur la végétation* (*Annales de la Société d'horticulture de Paris*, t. XXXI, 1842 ; et Ad. Brongniart, Rapport sur les expériences de M. Gris, concernant l'action des sels de fer sur la végétation (*Bulletin des séances de la Société centrale d'agriculture*, t. V, 1845).

Ainsi, d'après l'ensemble des faits connus, la dissolution de sel marin nuirait rapidement à la plante qu'elle attaque par ses racines; tandis que dans les mêmes circonstances, la dissolution ferrugineuse produirait plus ordinairement des effets favorables ou tout au moins à peine sensibles.

Il était intéressant de s'assurer si l'on parviendrait au même résultat en agissant sur les parties aériennes des plantes, sur la tige et ses dépendances. Dans ce but j'instituai les deux expériences que je vais rapporter.

Expérience n° 63.— Le 6 août à dix heures du matin, on prend un pot faisant partie du groupe dont j'ai parlé plus haut. Il renferme deux plantes vigoureuses, bien vertes, mais un peu moins avancées que celles du n° 66. Les tiges ont $0^m,145$ et $0^m,09$ de hauteur. On plonge les tiges dans l'eau de mer en se conformant aux indications que j'ai données précédemment.

Le lendemain 7 août à cinq heures du soir les feuilles se sont retournées et les tiges redressées absolument comme dans l'expérience n° 66.

Le mercredi 10 août à neuf heures du matin, l'eau est sans odeur et offre une teinte noirâtre très-appréciable ; mais les plantes sont manifestement malades. Toutes les feuilles sont couvertes de taches noires et dégagent cette odeur particulière, caractéristique de la décomposition qui résulte, pour les parties vertes, de leur macération dans l'eau. Sur le plus petit des deux pieds, chaque bourgeon cotylédonaire s'est allongé sans donner encore de feuilles, l'un a $0^m,045$ de longueur et l'autre $0^m,035$ seulement. Les bourgeons cotylédonaires de l'autre plante n'ont pas végété, peut-être parce que ces organes étaient trop profondément enterrés ; mais le bourgeon axillaire de la première feuille est en plein développement et présente déjà une longueur de $0^m,057$.

Ainsi un contact de quatre jours avec l'eau salée a suffi pour altérer gravement les plantes.

Expérience n° 65. — Le 11 août à dix heures et demie du matin, on choisit un nouveau pot contenant trois pieds en bon état. Chaque tige, de $0^m,18$ environ, porte deux feuilles épanouies et séparées du bourgeon terminal. On leur met un tuteur pour s'opposer à leur

redressement et on les plonge dans une dissolution étendue de perchlorure de fer.

Le lendemain 12, à neuf heures et demie du matin, on retire le pot, et on lave les fèves. Les plantes sont en très-mauvais état, et beaucoup plus malades que celles du n° 63 après quatre jours d'immersion dans l'eau salée. Les feuilles ont noirci et les parties terminales des tiges sont flétries. On remet en expérience dans les mêmes conditions. Vingt-quatre heures ont donc suffi dans ce cas pour amener des désordres beaucoup plus graves que ceux que l'eau de mer ne produit qu'au bout de quatre jours.

Le 13 août, à une heure et demie de l'après-midi, les extrémités des trois tiges sont noircies, flétries et desséchées. Après les avoir lavées avec soin dans de l'eau ordinaire, on les coupe, on les broie dans un mortier avec un peu d'eau distillée, puis on filtre le tout. Le liquide ainsi obtenu ne précipite point par le prussiate jaune de potasse ; ce qui montre que le fer, ou n'a point pénétré dans les tissus, ou bien a formé un composé insoluble.

Quoi qu'il en soit, il ressort nettement de l'expérience 65 que le perchlorure de fer exerce sur la végétation une action notablement différente selon qu'elle se produit sur la racine ou sur la tige.

Mise en contact avec le premier organe, son effet est favorable dans certains cas et paraît nul dans les autres ; mise en contact avec le second, son action semble au contraire devoir être rapidement mortelle.

Ces faits nous prouvent qu'il existe entre la tige et la racine d'une même plante un antagonisme de propriétés qui doit évidemment coïncider avec un antagonisme tout aussi prononcé dans la nature des fonctions dévolues à ces deux groupes d'organes.

Les recherches qui précèdent sont susceptibles d'une application importante. Nous venons de voir que les tissus herbacés vivants peuvent séjourner plusieurs jours dans l'eau sans éprouver d'altération sensible. Il en résulte un procédé expérimental nouveau pour l'étude de certaines questions physiologiques ; puisque désormais on pourra plonger pendant quelques jours les parties aériennes dans de l'eau diversement colorée par des substances inoffensives, sans avoir à redouter les effets de la décomposition. Les circon-

stances dans lesquelles il peut être avantageux d'avoir recours à cette méthode sont de deux sortes : pour la recherche des excrétions, ou pour l'étude de l'action de la lumière sur les parties vertes. J'ai entrepris sur ces deux sujets quelques expériences que e vais rapporter.

La question de l'origine et de la nature des excrétions, est l'une des plus obscures et des plus délicates de la physiologie végétale. En assimilant à priori l'organisation de la plante à celle de l'animal, on fut conduit à rechercher si la première n'expulserait point comme le second, par certaines régions de la surface du corps, les matières liquides devenues inutiles ou nuisibles à l'entretien de la vie. On possède déjà plusieurs travaux sur ce sujet, mais quelquefois les conclusions, d'un auteur à l'autre, sont contradictoires. J'ai essayé d'élucider un des points de ce problème complexe, et je me suis proposé de rechercher si, pendant la végétation chez les plantes saines et bien portantes, les feuilles sont le siége d'une excrétion.

Expérience n° 64. — Le 7 août, à cinq heures du soir, on a pris un des deux derniers pots du semis utilisé dans les expériences précédentes. Il contenait trois plantes vertes, vigoureuses, dont les tiges avaient toutes sensiblement une hauteur de $0^m,10$ environ. Chaque pied possédait ses deux feuilles inférieures qui, dans la fève, sont normalement bractéiformes ; mais quant aux feuilles ordinaires, aucune d'entre elles n'était encore séparée du bourgeon terminal.

On renversa le pot de manière à plonger les tiges dans de la teinture bleue de tournesol, et l'on plaça près de l'appareil un verre à expérience plein du même liquide, et dont la coloration devait servir de terme de comparaison.

Le lendemain, 8 août, à neuf heures du matin, la teinture en contact avec les tissus végétaux n'avait éprouvé aucun changement de couleur. On retira le pot et on le plaça à l'air libre et à la lumière, afin de laisser reposer les plantes. On remit en expérience le 10 août, à neuf heures du matin ; et le 13 août, à trois heures et demie de l'après-midi, on arrêta l'expérience. Les tiges étaient saines et sans odeur, la coloration verte des feuilles semblait avoir

un peu pâlie ; mais la teinture de tournesol n'avait point changé de couleur. Si donc les feuilles excrètent, le produit d'excrétion ne peut être que neutre ou basique.

Expérience n° 63.—Le 13 août à quatre heures de l'après-midi, on prend le dernier pot du semis de fèves. Il renferme trois pieds vigoureux, dont le plus avancé forme sa sixième feuille et le moins avancé sa troisième feuille seulement. On leur met des tuteurs, puis on les plonge dans de la teinture de tournesol colorée en rouge bien franc par la plus petite quantité possible d'acide sulfurique. A côté et pour servir de point de comparaison, est un verre à expérience contenant un peu de ce même liquide.

Le 16 août à neuf heures du matin, la teinture n'ayant point changé de couleur, on arrête l'expérience.

Il résulte de ces deux observations que les feuilles submergées n'excrètent point de substances acides ou basiques.

Depuis le mémoire de Tessier, publié en 1783, plusieurs savants ont étudié l'influence exercée sur les parties vertes par les diverses radiations solaires. Nous connaissons jusqu'ici deux effets produits par cette influence : la formation de la chlorophylle, et l'inflexion des tiges. C'est de ce dernier phénomène dont je vais m'occuper.

En se plaçant à ce point de vue, on s'était demandé quelle était la radiation active par excellence. Il régnait à cet égard beaucoup de divergences dans les opinions, lorsque mon ami, le docteur C. M. Guillemin, fit sur ce sujet une série d'expériences exécutées avec toute l'habileté et toute la rigueur que ce savant physicien apporte toujours dans ses travaux (1). Il parvint à démontrer que :

« 1° Les jeunes plantes étiolées se courbent sous l'influence de tous les rayons du spectre ; les rayons calorifiques les moins réfrangibles, ou les rayons de basse température, paraissent seuls faire exception.

» 2° Les rayons calorifiques moins réfrangibles que le rouge et les rayons chimiques plus réfrangibles que le violet présentent deux maxima d'action pour la flexion des tiges végétales; les rayons

(1) C. M. Guillemin, *Production de la chlorophylle et direction des tiges* (*Annales des sciences naturelles*, IVe série, Botanique, t. VII, 1857, p. 154 et suiv.).

colorés intermédiaires déterminent au contraire, plus activement que les précédents, la formation de la chlorophylle.

. . . . . .

. . . . . .

« 6° Ces deux maxima sont séparés par le minimum qui est situé dans les rayons bleus, près de la raie F. de Fraunhofer. »

Ces importants résultats avaient été obtenus en analysant la lumière à l'aide de prismes de sel gemme, de quartz et de flint. Il était utile de rechercher si l'on arriverait aux mêmes conclusions en soumettant la radiation solaire à un autre mode d'analyse, à celui qui résulte de l'usage de liquides diversement colorés; procédé déjà appliqué par plusieurs physiciens dans des recherches d'optique pure, mais qui n'a point encore été employé, que je sache, dans des études physiologiques.

Les expériences que je vais rapporter ont été faites sur les plantes des nos 64 et 62.

Expérience n° 64. — Le 7 août, à cinq heures de l'après-midi, avons-nous dit plus haut, les trois tiges de fèves furent plongées dans la teinture bleue de tournesol. Étant alors fort peu avancées dans leur développement, elles devaient être très-impressionnables à la lumière, comme on pouvait le prévoir d'après les faits connus. Aussi le lendemain, 8 août, dès neuf heures du matin, les tiges étaient complétement recourbées et leur bourgeon terminal venait s'appuyer sur la surface de la terre contenue dans le pot. Alors on suspendit momentanément l'expérience ; et replaçant le pot dans sa situation naturelle, on abandonna les végétaux à la lumière et à l'air libre. Dès dix heures du matin les rayons solaires vinrent frapper les plantes jusqu'à la fin de l'observation.

A onze heures, les tiges étaient notablement redressées, mais néanmoins la portion précédemment recourbée n'était pas encore horizontale. A onze heure et demie une des tiges avait atteint cette dernière situation ; enfin à quatre heures et demie les trois tiges étaient de nouveau droites et ascendantes.

Le 10 août, à neuf heures du matin, on remet en expérience, dans de la teinture de tournesol, les plantes alors revenues à leur état normal. On avait eu l'attention de placer un tuteur à chaque

pied, afin de gêner, d'entraver le plus possible le retournement des tiges.

Le 13 août à trois heures et demie, quand on examina les plantes, on trouva encore les feuilles et les tiges orientées naturellement, c'est-à-dire comme elles le sont à l'air libre et à la lumière solaire.

Pour apprécier ce résultat à sa juste valeur, il faut savoir que la teinture de tournesol sous l'épaisseur qu'elle présentait dans le vase qui servait à l'immersion, éteignait complétement toutes les radiations colorées autre que le rouge et un peu de violet. Ainsi la teinture de tournesol réfléchit les rayons colorés les plus réfrangibles, et transmet au contraire principalement les rayons colorés les moins réfrangibles; ou la lumière réfléchie par le tournesol est bleue, tandis que la lumière transmise est rouge. Voici comment j'ai constaté le fait.

Dans la chambre obscure, j'ai fait passer un faisceau de lumière blanche à travers le vase plein de teinture de tournesol qui servait à submerger les plantes. En recevant ensuite la lumière transmise par le liquide sur un prisme de quartz, j'ai reconnu que le spectre renferme seulement deux couleurs : beaucoup de rouge et une quantité variable de violet dont la proportion dépend du degré de concentration du liquide ; car, en analysant, par ce procédé, la lumière transmise à travers la teinture de tournesol suffisamment concentrée, j'ai obtenu des spectres monochromes rouges.

Il résulte de là que les organes foliacés sont sensibles sous l'eau à l'action de la lumière rouge. Cette conclusion est d'ailleurs confirmée par l'expérience suivante.

Expérience n° 62. — Le 13 août, à quatre heures de l'après-midi, on avait submergé des tiges dans la teinture de tournesol rougie par l'acide sulfurique. Le 16 août à neuf heures du matin, les plantes avaient une légère odeur qui n'était ni l'odeur propre à cette espèce, ni l'odeur de putréfaction. Les tiges s'étaient d'ailleurs recourbées, mais elles avaient noirci à leur extrémité libre, effet que j'attribue en grande partie à l'action de l'acide sulfurique. Quoi qu'il en soit, cette dernière observation était un nouvel exemple de la sensibilité des parties herbacées pour la lumière rouge.

Les expériences et les observations contenues dans ce chapitre montrent que l'eau ordinaire n'exerce point d'action toxique, délétère, sur les parties vertes des plantes herbacées. Toujours il est vrai, au bout d'un temps de durée variable avec les circonstances dans lesquelles on opère, la tige se flétrit, s'altère et se putréfie ; mais la mort paraît survenir par le double effet d'une privation d'air et d'aliments ; il n'y a pas empoisonnement mais bien inanition et asphyxie. Une des causes principales de la mort du sujet dans ces circonstances, l'inanition, était particulièrement accrue, dans les cas précédents, par le mode de végétation. La plante soumise à l'expérience était adulte et par conséquent devait puiser sa nourriture dans le sol et dans l'air. Or, par l'effet même de sa situation, sa tige submergée et ses racines enterrées, ces deux actes devaient être considérablement atténués et entravés. Ne pourrait-on trouver des sujets moins défavorablement disposés que ces plantes pour des tentatives de cette nature? oui évidemment en prenant des plantes encore en germination, ou bien des plantes bulbeuses.

Je n'ai point encore fait d'observations suivies sur les plantes en germination et immergées dans l'eau par leur tige, c'est un point que je réserve pour des recherches ultérieures. Je ne m'occuperai donc ici que des plantes bulbeuses.

Depuis la jolie expérience du marquis de Gouffier (1), il n'est point d'horticulteur ou simplement d'amateur qui n'ait fait végéter et fleurir des oignons de jacinthes en les renversant sur le goulot d'une carafe ; de manière à plonger seulement dans l'eau la pointe de l'oignon. Dans ce cas la vie s'entretient plus longtemps que dans les pieds de fèves des expériences précédentes ; et, en outre, la végétation est beaucoup plus active. Ce double résultat tient à ce que la jacinthe reçoit, par son bulbe, de l'air et des aliments en quantité suffisante. Mais il faut bien le remarquer, en raison des ressources alimentaires que le bulbe contient, c'est surtout de l'air qu'il importe de donner au végétal pour entretenir son existence. On retrouve ici des circonstances et des conditions fort analogues à

(1) *Journal de physique* de l'abbé Rozier, mai 1778.

celles que nous avons signalées précédemment, dans notre étude de la germination des plantes submergées.

Cette vue théorique se trouve pleinement confirmée par les résultats fournis par une expérience dont j'ai publié les détails il y a quelques années (1).

J'avais résolu à cette époque de répéter, en la variant, l'expérience du marquis de Gouffier.

J'ai choisi un vase de grès à large goulot, de ceux qui servent dans les laboratoires à renfermer certains produits chimiques solides. Après l'avoir rempli d'eau ordinaire, j'ai placé sur son orifice un oignon de jacinthe dans une situation renversée, la pointe du bourgeon terminal plongeant dans l'eau et le corps du bulbe restant au contraire exposé à l'air libre.

En opérant ainsi, je contrariais le cours normal de la végétation :

1° En obligeant la plante à changer l'orientation de son axe ;

2° En submergeant la région que devait ultérieurement occuper la tige, et en privant au contraire d'humidité l'organe d'où naîtraient les racines ;

3° En maintenant à l'obscurité la tige et ses dépendances, et laissant au jour la racine.

Malgré ces changements, la végétation eut lieu, les feuilles se développèrent successivement, puis les fleurs s'épanouirent à leur tour.

Voici quel était l'état de la jacinthe au moment de sa floraison.

La base du plateau est privée de racines, et nulle part du reste on ne rencontre de ces organes.

La partie foliacée est complétement étiolée ; les feuilles possèdent bien leurs dimensions et leur consistance ordinaires, mais elles sont toutes d'un blanc légèrement jaunâtre. De plus la hampe, avant de fleurir, a recourbé son extrémité libre en forme de crochet, et la pointe a repris ainsi son orientation ordinaire.

Six boutons se sont épanouis ; les autres commencent à s'altérer sans s'ouvrir. Les fleurs ont une coloration rouge solferino et le parfum ordinaire.

(1) Henri Emery, *De l'influence de l'obscurité sur la végétation* (*Adansonia*, t. III, juin 1863, p. 267 et suiv.).

Une autre jacinthe élevée de la même manière a présenté les mêmes particularités ; ses fleurs étaient d'un bleu très-franc.

Les feuilles de la première plante ont des stomates qui présentent tous les caractères qu'on observe dans ceux qui se montrent sur les feuilles de jacinthes développées dans les conditions ordinaires. Au contraire, les racines d'une autre plante de la même espèce, mais qui a végété la base posée sur le goulot d'un vase de verre, n'en offrent pas de traces. En outre, les sépales de la plante étiolée ont également des stomates.

Enfin, en examinant une de ces fleurs épanouie depuis une dizaine de jours environ, j'ai été frappé de trouver le pollen parfaitement constitué et intact, au moins en apparence, dans des anthères dont les parois étaient décomposées et comme réduites en bouillie. L'ovaire renfermait un grand nombre d'ovules ; je n'ai pas trouvé de boyaux polliniques ; et d'ailleurs la durée anormale de ces fleurs ne donnerait-elle pas à penser que la fécondation n'a pas eu lieu?

Après être restés en fleurs pendant un certain temps, les tissus jusqu'alors parfaitement sains et nets dans les deux plantes ont commencé à se recouvrir de cette matière incolore glaireuse dont j'ai déjà parlé ; puis la décomposition a fait de rapides progrès, et les jacinthes sont mortes en présentant toutes les particularités caractéristiques de la putréfaction, sous l'eau et à l'obscurité, des matières végétales.

Ces phénomènes produits par l'immersion des tiges de jacinthes sont très-propres à montrer toute l'influence que l'air exerce sur ce genre de manifestation. En effet, comme je l'ai annoncé plus haut, j'ai répété à diverses reprises ces expériences en submergeant complétement les oignons ; et, soit à la lumière, soit à l'obscurité, toujours les plantes sont mortes rapidement sans avoir végété. Cependant le mode d'alimentation était le même dans les deux cas, le mode de respiration seul différait et entraînait rapidement l'asphyxie pour les végétaux entièrement submergés.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

L'eau n'est point un agent toxique pour les organes foliacés dans laquelle ils plongent. Dans ce nouveau milieu les tiges et les racines s'orientent de la même manière que dans l'air, ainsi que Bonnet l'a observé le premier. Leur accroissement se continue tant qu'ils reçoivent de l'air et des aliments en quantité suffisante; et la mort du sujet, qui survient toujours dans un espace de temps de durée variable, est le résultat d'une double influence : l'asphyxie et l'inanition.

Certains liquides colorés, comme la teinture bleue de tournesol, partagent sous ce rapport l'innocuité de l'eau ordinaire; tandis que d'autres liquides, comme l'eau de mer et la dissolution de perchlorure de fer, exercent sur les plantes une action toxique d'énergie variable.

Enfin certaines substances, comme le perchlorure de fer, peuvent être favorables à la végétation quand ils agissent sur les racines; et au contraire très-nuisibles lorsque leur action immédiate se porte sur les tiges.

CHAPITRE II

EFFETS PRODUITS PAR LA SUBMERSION DES TIGES LIGNEUSES.

Quand on plonge dans l'eau une portion de rameau, la partie inférieure d'un pétiole, etc., les tissus submergés émettent souvent des racines, ainsi qu'il est très-facile de s'en assurer. Ces organes pourraient-ils dans les mêmes circonstances produire des bourgeons? Ces derniers sont-ils capables de naître et de se développer sous l'eau? Telle est la question que je vais examiner.

Il m'est arrivé plusieurs fois d'immerger dans l'eau la portion inférieure de rameaux de lilas; et de voir les bourgeons ainsi noyés s'épanouir néanmoins, développer quelques entre-nœuds, puis

s'arrêter bientôt dans leur développement et leurs tissus se décomposer. Mais on peut objecter que ces bourgeons étant déjà constitués au début de l'expérience, la petite quantité de matières nutritives qu'ils ont trouvée dans le rameau qui les portait, suffisait à la rigueur pour rendre possible la production de quelques entre-nœuds.

Senebier (1) dit avoir vu des tiges de menthe végétant sous l'eau produire à la fois des racines et des rameaux. Le même physiologiste a répété la célèbre expérience de Duhamel sur la plantation des arbres en sens inverse, mais en la modifiant. Il arrachait de jeunes saules, submergeait les tiges et laissait les racines à l'air libre. Il vit alors des racines se former sur les tiges et des rameaux au contraire sur les racines; mais, observe-t-il, « ils sortirent de boutons nouveaux, et il n'y eut réellement aucune métamorphose » (2).

L'expérience si souvent répétée, et dont j'ai parlé plus haut, de l'oignon de jacinthe qui développe des feuilles et des fleurs au milieu de l'eau d'une carafe, n'est point suffisante pour résoudre la question. Dans le cas de ces plantes bulbeuses en effet, comme le bourgeon destiné à donner la pousse aérienne de l'année est déjà fort avancé en organisation à la fin de la période précédente de végétation, qu'il est alors en miniature une copie assez exacte et assez complète de la hampe future, la végétation actuelle a donc uniquement pour but d'achever l'œuvre commencée antérieurement. Ainsi la tige dont on va contrarier les conditions ordinaires de développement, que l'on va contraindre à s'étendre sous l'eau, au lieu de croître à l'air libre, est déjà en grande partie formée au début de l'expérience. D'ailleurs, fait important à noter, cette tige est alors renfermée dans un bourgeon régulièrement conformé, puisqu'il s'est constitué dans les conditions propres à ce genre de productions.

Mais qu'arriverait-il aux plantes dont les bourgeons se forment pendant la saison même qui voit leur épanouissement ; dans ces

(1) Senebier, *Physiologie végétale*, t. I, p. 294.
(2) Id., *ibid.*

espèces dont les bourgeons, latents pendant le sommeil hivernal, apparaissent sur bois et par suite naissent seulement au moment précis où ils doivent croître et s'épanouir ?

Pour résoudre cette question, je fis choix de deux pieds : l'un de fuchsia (Marguerite Wagner), l'autre de véronique (*V. Anderssonii*), provenant de boutures faites, la première en février et la seconde en mars 1863. Lorsque je les mis en expérience, ces plantes, d'ailleurs vigoureuses et en bon équilibre de végétation, allaient sortir de leur repos hivernal.

L'appareil dont je me suis servi dans cette circonstance est très-analogue à ceux que j'ai décrits plus haut.

Il se composait d'une cloche maraîchère ordinaire, renversée sur une sorte de trépied en fer qui lui servait de support. Cette cloche était remplie d'eau que l'on pouvait renouveler aisément au besoin à l'aide d'un réservoir et d'un siphon. Le pot placé dans une situation renversée, reposait par son bord sur deux petites traverses de bois soutenues elles-mêmes par le bord libre de la cloche. Par cette disposition très-simple, le pot restait dans l'air au-dessus de l'eau, tandis que la tige et les rameaux, dans une situation renversée, pongleaient entièrement dans le liquide.

L'expérience fut commencée le 23 mars 1864, et voici quel était l'état du fuchsia le 1er mai.

La plante avait d'abord végété assez bien, des bourgeons s'étaient montrés, puis épanouis. A cette date du 1er mai, le bois était sain, et sans odeur sensible de décomposition ; cependant l'écorce semblait altérée, en tous cas elle montrait une tendance manifeste à s'effeuiller.

Ce fuchsia portait un certain nombre de rameaux, dont les plus développés avaient de un centimètre à un centimètre et demi de longueur, et contenaient de deux à trois entre-nœuds. Les feuilles de un centimètre en moyenne de longueur, sur un quart à un demi-centimètre de largeur, étaient d'un vert tendre et gai. Examinées au microscope le 5 mai, et comparativement avec des feuilles de la même variété, mais développées à l'air libre sur un autre sujet, ces organes n'ont présenté aucune particularité spéciale. De nombreux stomates existaient sur la face inférieure ; je n'en ai point

rencontré sur la face supérieure, pas plus du reste que sur la face supérieure des feuilles aériennes normales de fuchsia. Ces stomates avaient en outre les mêmes apparences et les mêmes dimensions que ceux qui naissent dans les conditions régulières de la végétation.

C'était là un point que j'avais eu hâte de vérifier.

Les stomates, dit-on, existent uniquement sur les organes aériens ; et quant à moi, je n'ai pas souvenir d'en avoir jamais observé sur des racines. En outre, on a fait remarquer depuis longtemps que dans les feuilles flottantes des végétaux aquatiques, des nymphæa par exemple, il n'y a point de stomates sur la face inférieure toujours baignée par l'eau ; tandis qu'on les trouve au contraire sur la face supérieure restée seule aérienne. Ces faits, et quelques autres de même ordre, ont conduit les botanistes à penser que les stomates sont les orifices de conduits, sans parois propres il est vrai, mais parenchymateux, résultant si l'on aime mieux de la continuité des vides, des interstices du tissu cellulaire, et par lesquels l'air pourrait plus librement circuler dans toutes les parties de l'organisme. Ainsi pour eux, la feuille, selon l'expression devenue classique, serait le poumon de la plante; et par conséquent ajouterai-je, les stomates seraient les glottes de cet appareil respiratoire multiple ou plutôt diffus. Or, voilà des feuilles de fuchsia qui ont pris naissance et se sont développées dans l'eau, manqueront-elles de stomates, comme cela s'observe sur la face inférieure des feuilles du nymphæa? il n'en est rien, ces feuilles de fuchsia ont des stomates, comme du reste les feuilles et le périanthe des jacinthes developpées dans l'eau et à l'obscurité, dont j'ai parlé dans le chapitre précédent.

La véronique, au 1er mai, était également en végétation, mais cependant un peu moins avancée que le fuchsia ; ses scions, moins nombreux, se réduisaient à de petites rosettes de feuilles. On n'a point du reste soumis ces dernières à l'observation microscopique.

Au bout d'un mois de séjour dans l'eau, le 25 avril pour le fuchsia, et quelques jours plus tard pour la véronique, des conferves de couleur verte et semblables à des cheveux très-fins, se montrèrent sur les deux plantes et bientôt enveloppèrent tige, rameaux

et feuilles, mais plus particulièrement ces dernières. L'apparition des conferves avait été précédée et comme annoncée par un phénomène d'un autre ordre, mais qui en est, dans l'économie vivante, un des avant-coureurs ordinaires. Pendant les quelques jours qui ont précédé la naissance des microphytes, la végétation fut très-languissante, même sensiblement arrêtée, et comme toujours cet affaiblissement de l'être vivant a précédé de très-près l'apparition des végétaux d'ordre inférieur.

Il est aisé, ce me semble, d'indiquer les causes qui ont amené l'arrêt de développement dans le fuchsia et la véronique. Ce dépérissement doit être attribué, comme dans les expériences antérieures, au manque de nourriture d'une part et à l'insuffisance de l'oxygène de l'autre. Il est probable en effet que la racine, pendant le cours de cette observation, ne pouvait fonctionner comme organe d'absorption. Néanmoins j'avais eu le soin d'entretenir jusque-là, par quelques rares et faibles arrosages, un peu d'humidité autour des racines ; et cette petite quantité d'eau suffisait probablement à la conservation de la vie de ces organes. Ce qui me confirme dans cette opinion c'est que, durant cette première phase de l'expérience, un œil s'est développé sur la partie souterraine, et sa pousse s'est même montrée au-dessus de la terre du pot.

Mais si les racines sont restées physiologiquement intactes pendant l'expérience, ont-elles pu remplir leur office? Est-ce que les parties aériennes, alors submergées, étaient encore capables d'appeler la séve, comme elles le font dans les conditions ordinaires? Je l'ignore; cependant les expériences et les observations de graines germant, quoique submergées, que j'ai rapportées plus haut, semblent indiquer que les mouvements des liquides nutritifs peuvent encore se produire avec une intensité notable et dans une direction déterminée, même dans une plante entièrement submergée. D'ailleurs, dans les circonstances ordinaires, la plante reçoit-elle plus particulièrement sa nourriture du sol par ses racines, ou de l'atmosphère par ses feuilles. En d'autres termes, un végétal supportera-t-il plus aisément la privation du sol que celle de l'atmosphère, ou réciproquement ; la quantité d'oxygène absolument nécessaire à l'entretien de la vie, étant, bien entendu, également

fournie dans les deux cas? C'est là une question importante que je ne fais qu'indiquer incidemment.

Le but principal de mon expérience sur le fuchsia et la véronique était atteint, puisque je venais de constater que des bourgeons nus peuvent s'organiser, s'épanouir, puis séjourner pendant un certain temps sous l'eau, sans altération notable. Ainsi, voilà des organes certainement très-délicats, des bourgeons naissants, qui possèdent cependant à l'égard de l'eau une assez grande force de résistance.

A partir du jour où les conferves ont commencé à se montrer, on n'a plus renouvelé l'eau de la cloche; on s'est borné à en ajouter un peu de temps à autre, pour compenser les pertes amenées par l'évaporation, et maintenir le niveau du liquide à une hauteur sensiblement invariable.

A un certain moment, un bourgeon adventif s'est montré sur le bois de la tige, dans l'espace compris entre la surface de la terre du pot et la surface de l'eau de la cloche. Ce bourgeon s'est d'abord développé assez bien, mais sa vigueur a été promptement épuisée; et, après avoir donné trois verticilles de feuilles, son accroissement s'est arrêté momentanément. Je ne puis même mieux le comparer, sous le rapport de son mode d'évolution et sa manière d'être, qu'à ces pousses, à ces rejets rares et chétifs que l'on rencontre sur les troncs d'arbres récemment abattus; frêles rejetons nés sous l'influence d'un peu de séve restée dans l'arbre au moment de l'abatage, mais dont la vie s'éteint bientôt par suite de l'épuisement rapide de leur nourrice. Quoi qu'il en soit, alors que ce scion était en pleine vigueur, il est sorti de la région submergée de la tige trois pousses nouvelles; si l'on peut toutefois donner ce nom à trois petits axes de 1 à 2 centimètres de longueur environ, blancs et mous, terminés chacun par deux très-petites feuilles vertes. A part la couleur et leurs dimensions beaucoup plus petites, ces pousses ressemblaient à celles qu'a donné un fuchsia de même variété élevé à l'air libre mais à l'obscurité. Un fait digne d'être noté, c'est que cette petite végétation aquatique n'est pas allée au delà de ce premier verticille de feuilles, et qu'elle a paru régler son accroissement sur celui de la pousse adventive aérienne. Ainsi, dès que cette dernière s'est arrêtée dans

son développement, a commencé de languir, il en a été de même des rameaux submergés, qui se sont alors couverts de conferves comme leurs voisins. Enfin, je ferai remarquer encore que ces trois bourgeons aquatiques étaient précisément situés au-dessous du rameau adventif aérien. Est-ce là une coïncidence fortuite ou bien un fait constant? C'est là une question à laquelle on ne saurait répondre après une seule et unique observation.

Si l'on voulait absolument expliquer ce petit incident de mon expérience, et remonter à la cause probable de ces productions rabougries, ne pourrait-on point dire : la pousse aérienne ayant élaboré de la séve, la partie de ce liquide nourricier, mise en réserve dans la tige, est allée réveiller des centres de végétation encore endormis, mais leur a bientôt fait défaut, après avoir pourvu à leurs premières exigences.

Enfin, un peu plus tard, un nouveau bourgeon aérien s'est montré dans le voisinage du premier, et a commencé à se développer.

J'abandonnerai pour un moment le fuchsia, pour signaler ce qui se passait, pendant ce temps, dans le liquide.

Quand les premières conferves se furent montrées, et que l'on eut cessé de renouveler l'eau ; la surface de cette dernière se couvrit bientôt, sur toute son étendue, d'une couche continue d'une matière semblable à une gelée incolore, parfaitement transparente. On aurait dit une sorte de dissolution gommeuse fort épaisse, s'attachant en grumeaux hyalins aux baguettes de verre que l'on plongeait dans le liquide. Cette gelée, vue au microscope, fourmillait de protozoaires, principalement de vibrions. Plus tard, cette matière disparut pour faire place à d'autres produits de décomposition ; la population primitive, c'est-à-dire les vibrions moururent et furent remplacés par des êtres, animaux et végétaux, plus élevés en organisation. Après la disparition de la matière gommeuse, le fuchsia et la paroi interne de la cloche se recouvrirent de microphytes verts. Seulement, les protophytes du fuchsia étaient filamenteux et ceux de la cloche pulvérulents. Plus tard enfin, apparurent et se développèrent, dans cette dernière, des filaments confervoïdes, en tout semblables à ceux qui avaient pris naissance sur les ramifications du fuchsia. Plusieurs populations, animales et

végétales, se succédèrent ainsi dans l'appareil. Chaque âge, chaque époque furent caractérisés par un certain nombre de types, de formes organiques faciles à distinguer les unes des autres; leur description serait très-certainement fort curieuse, mais je la passe sous silence, afin de rester dans les limites déjà bien étendues de mon sujet.

Depuis le moment où la matière verte s'est trouvée en quantité notable dans la cloche, de nombreuses bulles de gaz n'ont cessé de se montrer au milieu des amas de conferves, et de se dégager ensuite au dehors, en traversant la masse de l'eau. L'automne arrivé, peu à peu cette activité s'est ralentie, l'eau s'est éclaircie, le stroma développé à sa surface s'est dissipé, et les protophytes ont péri ou sont entrés en hibernation.

Voyons ce qu'étaient devenus pendant ce temps le fuchsia et la véronique.

Le 26 juillet, à neuf heures du matin, on enleva cette dernière de l'appareil. A cette époque, la tige et ses rameaux étaient complétement dépouillés de leurs feuilles, et portaient uniquement des conferves. Sous la moindre pression des doigts, l'écorce se détachait par grandes plaques formant comme des espèces d'étui. Enfin la terre du pot était très-sèche.

On laissa, au contraire, le fuchsia en expérience.

J'ai dit qu'à un certain moment, un premier bourgeon puis, un peu plus tard, un second s'étaient montrés sur la portion de la tige comprise entre la surface de la terre du pot et celle de l'eau. Ces bourgeons, effet ou non du hasard, sont tous les deux situés du côté le plus éclairé. Dans les premiers temps qui suivirent leur apparition, ils végétèrent avec assez de vigueur; mais leur activité se ralentit bientôt, après avoir produit un petit nombre de verticilles de feuilles. Plus tard, je vis apparaître sur la tige, mais du côté le moins éclairé et, par conséquent, dans la région opposée à celle des rameaux adventifs, de grêles filaments radiculaires blanchâtres. Les uns prirent naissance un peu au-dessus de l'eau, dans une partie de la tige, aérienne il est vrai, mais restant toujours humide, ce furent les premiers; puis peu à peu de nouvelles racines se montrèrent sous l'eau et de plus en plus bas. En sorte qu'en ce

moment, fin du mois de mai 1865, on en voit plusieurs, de dimensions variées, disséminées sur la tige à diverses hauteurs. Leur nombre va en décroissant rapidement avec la profondeur, et l'on n'en rencontre aucune sur les anciens rameaux.

Depuis la naissance des racines, les pousses adventives avaient repris de la vigueur. Le 24 août 1864, la plus ancienne comptait déjà sept entre-nœuds et la plus jeune quatre seulement. Enfin, la première était ligneuse à sa base, tandis que la seconde restait entièrement herbacée et fort grêle; différence que j'attribue surtout à ce que le dernier rameau flotte en partie sur l'eau par suite de sa situation.

Parvenue à ce point, la plante est devenue une véritable marcotte dans l'eau, et voici comment on peut résumer les phases de cette évolution.

La tige, plongée presque entièrement dans le liquide, a donné dans sa région aérienne, deux bourgeons qu'elle a d'abord nourris avec le peu de sève qui avait échappé à la voracité des bourgeons épanouis sous l'eau. Cette nourriture insuffisante a seulement permis à la pousse de développer quelques feuilles qui sont immédiatement entrées en fonction, et ont élaboré de la sève dont l'afflux, à la partie inférieure de l'axe, a provoqué la naissance et la formation de racines nouvelles. Une fois l'appareil radiculaire constitué, la pousse a pu reprendre de la vigueur et s'accroître de nouveau.

L'hiver étant survenu, la végétation s'est arrêtée. Comme le rameau le plus jeune ne s'était pas encore lignifié, il a péri et s'est détaché de la tige. Le plus vigoureux a persisté au contraire; il avait alors dix entre-nœuds. Son bourgeon terminal est resté herbacé, et le verticille qui le précède a conservé ses deux feuilles pendant toute la mauvaise saison. Quant aux racines, demeurées blanches, grêles et chargées de conferves, elles sont demeurées sur l'axe.

Pendant l'hiver, la couche superficielle de l'eau a gelé pendant plusieurs jours.

Le 27 janvier 1865, les bourgeons axillaires de la pousse de l'an dernier se sont réveillés; simultanément un nouveau stroma s'est formé à la surface de l'eau qui n'avait jamais été renouvelée, mais

simplement maintenue à son niveau primitif; enfin les bulles de gaz ont reparu.

Cependant tous ces phénomènes qui annoncent et accompagnent la végétation des protophytes diminuèrent graduellement; et dans la seconde semaine du mois de mai, l'eau de la cloche s'était de nouveau éclaircie, le stroma avait disparu et le dégagement gazeux presque entièrement cessé. Attribuant ces effets à l'appauvrissement du liquide, j'ai versé dans la cloche quelques éprouvettes d'une eau que j'avais filtrée à diverses reprises sur du terreau bien consommé. Bientôt la végétation des conferves s'est ranimée, le stroma reformé et les bulles gazeuses ont reparu.

Depuis ce moment j'entretiens ces phénomènes dans toute leur activité, en versant dans la cloche, lorsqu'il y a lieu, un peu de l'eau filtrée sur le terreau. Ceci montre bien toute l'influence que les matières nutritives contenues dans l'eau exerce sur la production de ces phénomènes. Mais si des substances organiques sont absolument nécessaires, un excès de ces matières est d'ailleurs fort nuisible. Ainsi, l'année dernière, j'ai mis en observation une cloche remplie d'eau fortement chargée des principes solubles du terreau; le liquide s'est troublé, a dégagé une odeur désagréable en se putréfiant, mais il ne s'y est développé aucun protophyte vert.

Le 26 mai 1865, le fuchsia présentait les particularités suivantes.

Sur la pousse de l'année dernière, les bourgeons axillaires des deux entre-nœuds terminaux se sont épanouis; et ils venaient alors de former leur deuxième verticille de feuilles. Au contraire, les bourgeons axillaires situés plus bas ne se sont pas épanouis, ou leur développement a été incomplet; ce que j'attribue surtout à ce que, dans cette région, le rameau plonge dans l'eau ou flotte à sa surface. Cette partie submergée n'a que beaucoup plus tard d'ailleurs émis des racines adventives. La pousse de l'année a déjà sept verticilles de feuilles et son développement se poursuit; mais tout l'ensemble du rameau est ce que les jardiniers appellent tiré, signe certain d'une alimentation mauvaise ou insuffisante.

Enfin les racines nées l'année dernière continuent de vivre et de s'accroître; et je n'ai point observé qu'elles aient perdu, pendant

le repos hivernal, leur chevelu d'ailleurs très-rare et réduit à quelques minces filaments. Enfin de nouvelles racines sont venues cette année s'ajouter à celles de l'année dernière.

La végétation se continue dans ces conditions; jamais on n'a arrosé la terre du pot, à part deux ou trois mouillures données dans les débuts de cette longue expérience.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Les plantes ligneuses à bourgeons latents pendant le repos hivernal peuvent, le printemps venu, accomplir sous l'eau leur premier bourgeonnement. Cette évolution terminée, les bourgeons s'épanouissent et les feuilles qui en proviennent, à part leurs dimensions plus réduites, présentent les caractères ordinaires.

Ces organes et les pousses nouvelles s'orientent comme dans l'air, puis périssent prématurément par asphyxie et inanition.

Si pendant ce temps des bourgeons parviennent à naître sur la partie émergée de l'axe, et peuvent trouver dans la tige assez de séve pour atteindre un certain accroissement, la végétation de la partie submergée prend alors une activité nouvelle qui se révèle bientôt, soit par la naissance suivie promptement de l'atrophie et de la mort de quelques nouveaux bourgeons, soit plus généralement par l'apparition et le développement de racines longues, blanches et grêles, portant quelques rares ramifications semblables à des cheveux. Ces derniers organes paraissent successivement dans les diverses parties de l'axe, en procédant de la région superficielle à la région profonde.

Les bourgeons aériens se montrent du côté le plus éclairé, et les racines au contraire sur la face la moins éclairée de l'axe.

Le développement de ces racines adventives favorise la végétation des rameaux aériens dont la croissance est en raison directe de la masse des racines.

Ces dernières persistent, sans modifications apparentes, d'une période de végétation à l'autre; mais les feuilles, dans le fuchsia, tombent toutes à l'entrée de l'hiver, à l'exception de celles qui terminent la pousse.

Ces phénomènes présentés par des espèces végétales d'ordre supérieur sont étroitement liés à l'existence des protophytes; et ces deux sortes de végétation s'accompagnent toujours et subissent simultanément des variations de même nature.

La naissance et le développement des plantes confervoïdes est en rapport direct avec les qualités nutritives du liquide. On peut régler en quelque sorte à volonté le mouvement d'organisation des protophytes en introduisant dans l'eau, en temps utile, des doses convenables de matières alimentaires.

TROISIÈME PARTIE

DES EFFETS PRODUITS PAR LA SUBMERSION DE LA RACINE.

ABSORPTION ET EXCRÉTION RADICULAIRES.

INTRODUCTION.

Tous les tissus vivants, soit des animaux, soit des végétaux, sont perméables aux substances liquides ou gazeuses; au contraire, les corps étrangers à l'état solide ne sauraient être absorbés. L'on a pu quelquefois observer des cas de pénétration des tissus par un corps solide, mais l'introduction de ce dernier était toujours le résultat d'une lésion, d'une rupture de la trame du tissu et jamais l'effet de l'absorption proprement dite.

Les matières solides, en effet, même les plus finement pulvérisées, ne peuvent traverser les tissus sans les déchirer ou les diviser. L'action mécanique seule est impuissante à les réduire dans l'état d'extrême ténuité indispensable pour leur permettre de circuler sans les léser à travers les diverses trames organiques. Aussi ne connaît-on que deux moyens différents d'introduire une substance étrangère dans la profondeur de l'économie : c'est en la liquéfiant par voie de dissolution, ou bien en la réduisant en vapeur.

Mais entre un organisme quelconque et le monde extérieur, il est toujours une sorte de voile interposé et dont le rôle est

d'isoler plus ou moins complétement l'être vivant du milieu environnant. En un mot, la surface libre du corps d'une plante est recouverte d'un épiderme destiné à ralentir, à entraver les échanges entre l'être vivant et le monde extérieur. Dès lors se présente à notre examen les deux questions suivantes :

1° De la perméabilité du tissu radiculaire pour les fluides élastiques ;

2° De la perméabilité du tissu radiculaire pour l'eau.

PREMIÈRE SECTION

DE LA PERMÉABILITÉ DE LA RACINE POUR LES FLUIDES ÉLASTIQUES

Au point de vue physique, on distingue les fluides élastiques en deux catégories : les fluides élastiques permanents ou gaz, et les fluides élastiques non permanents ou vapeurs. Nous adopterons ici cette distinction, quoiqu'elle soit au fond plus apparente que réelle.

Il n'entre pas dans mon sujet de traiter la question de la perméabilité des tissus pour les fluides permanents. Je me bornerai à rappeler, avant de passer outre, que l'épiderme de tous les organes, soit aériens, soit souterrains, sont perméables aux gaz, mais à des degrés différents.

Quant aux vapeurs en général et, en particulier, quant à la vapeur d'eau, l'existence bien démontrée d'une exhalation aqueuse dans le règne végétal suppose implicitement la perméabilité des épidermes pour cette même vapeur d'eau. Mais cela ne suffit point, et il nous faut maintenant rechercher les particularités essentielles que cette fonction présente selon les divers organes.

Ce serait sortir du cadre que je me suis tracé, si j'essayais de traiter cette importante question dans toute sa généralité, je m'efforcerai donc de l'étudier uniquement dans la racine ; et par conséquent j'aurai à examiner successivement la déperdition et l'absorption de la vapeur d'eau par l'appareil radiculaire.

CHAPITRE PREMIER

DÉPERDITION DE LA VAPEUR D'EAU PAR L'APPAREIL RADICULAIRE.

§ 1. — Historique.

La plante entière, déracinée puis abandonnée à l'air libre, se desséche au bout d'un certain temps. La déperdition d'eau a-t-elle lieu dans ce cas par toute la surface du végétal indistinctement, ou bien est-elle plus particulièrement localisée dans certaines régions déterminées, dans les feuilles par exemple ?

C'est là un des points les plus obscurs et les plus délicats de la physiologie végétale, et beaucoup d'opinions contradictoires règnent à ce sujet dans la science.

Il importe de remarquer avant tout que les premières oberva-tions que l'on est à même de faire ordinairement sur ce sujet ne sont point suffisamment concluantes.

Ainsi, tout le monde sait que de tous les organes, ce sont les radicelles qui se fanent tout d'abord dans un végétal déraciné. J'ajouterai que la dessiccation est d'ailleurs plus ou moins rapide selon la région considérée. Rien de plus facile à vérifier, surtout si l'on a l'attention de se procurer des plantes intactes, dont les spongioles soient saines, telles qu'on les obtient enfin en faisant le semis dans l'eau et non plus dans le sol. En retirant alors la plante du liquide pour l'abandonner à l'air libre, on voit aisément les spongioles s'altérer et se dessécher rapidement. Enfin si, après l'avoir laissé suffisamment longtemps à l'air, on rétablit la végétation en submergeant de nouveau le pied, toutes les ramifi-cations dont la spongiole a éprouvé cette altération cessent de s'al-longer, mais continuent pourtant à se ramifier ; ce qui montre que le tissu seul de la spongiole a péri. Cette mort ne peut être évi-demment attribuée qu'à une trop grande perte d'eau, qu'à une dessiccation.

Mais de ce fait général que dans une plante déracinée c'est la région inférieure qui se dessèche la première, on ne peut en con-

clure que l'appareil radiculaire exhale plus activement que l'appareil aérien ; car le phénomène est susceptible de plusieurs interprétations que je vais successivement examiner et discuter.

D'abord, quand il s'agit d'une plante qu'on laisse fane après l'avoir déracinée, la question se complique ou plutôt se particularise ; et la mutilation des organes radiculaires, conséquence inévitable de l'arrachage doit modifier notablement la nature du phénomène. Dans ce cas particulier il semble probable à priori que les lésions de la racine permettent aux liquides intérieurs de s'écouler librement au dehors, et par suite, il ne peut plus être question ici d'exhalation proprement dite.

Pour résoudre la question, il faudrait donc étudier la fanaison des plantes ayant conservé leur complète intégrité, c'est-à-dire dont les tissus en général et particulièrement le tissu radiculaire ne présenterait aucune solution de continuité, comme cela arrive pour les plantes élevées dans l'eau. C'est ce cas particulier seul qu'il importe d'examiner.

Or, avons-nous remarqué plus haut, quand une plante végétant le pied dans l'eau en est retirée pour être ensuite abandonnée à une dessiccation spontanée, c'est encore la racine qui se flétrit la première. Ici l'on a bien affaire à une véritable exhalation puisque les tissus n'ont plus de plaies ni de blessures pouvant livrer passage à la séve. Cependant cette observation unique ne suffit point pour nous fournir des données définitives sur l'exhalation des racines ; car le phénomène est susceptible au moins de deux interprétations différentes.

Admettons en effet pour un moment comme un fait rigoureusement démontré que la racine n'exhale point sensiblement et que la fonction de transpiration soit localisée dans la partie aérienne et plus particulièrement dans les feuilles. Dans une telle hypothèse la fanaison d'une plante exposée à la dessiccation spontanée pourrait encore commencer par les radicelles et le chevelu ; puisque la transpiration des organes foliacés continuerait d'attirer la séve vers les sommités de la plante, comme pendant le cours régulier de la végétation. Le degré de dessiccation des différents tissus augmenterait donc de haut en bas ; comme pendant la vie, ainsi que je

l'établirai plus loin, le degré d'imbibition augmente dans le même sens. On en conçoit d'ailleurs aisément la raison, et ces deux faits sont en concordance parfaite avec les inductions théoriques. Pendant la végétation, l'introduction de l'eau dans la plante s'effectuant par la racine, la proportion d'eau contenue dans les différents tissus diminue de la base au sommet. Au contraire, pendant la fanaison, la déperdition d'eau s'effectuant par les feuilles, la proportion d'eau diminue de la partie supérieure à la partie inférieure.

Je rapporterai plus loin les expériences qui m'ont permis de déterminer le mode de répartition de l'eau dans les tissus, pendant la période de végétation; c'est un point qui m'a tout particulièrement occupé. Quant à la loi analogue relative à la période de fanaison que je viens d'énoncer également, je ne l'ai pas encore étudiée expérimentalement. C'est là un sujet que je réserve, mais je puis dès maintenant citer des faits et des opinions qui paraissent lui donner un certain degré de probabilité.

Dans un travail récent (1), M. P. Duchartre a démontré que les parties aériennes, lorsque leurs tissus sont sains, intacts et sans blessures ou déchirures, ne peuvent absorber l'eau, pourvu toutefois que l'on place la plante dans les conditions normales de végétation. Voici, sur ce point important, les conclusions de ce savant physiologiste.

« En dernière analyse les parties des végétaux qui se trouvent hors de terre ne *sucent* pas la rosée qui les couvre, contrairement à ce que disait Hales, et à ce que tout le monde a pensé avant comme après lui ; mais cette eau déposée à leur surface par l'effet de la radiation nocturne supprime ou à peu près en elles la transpiration, donne même, dans les cas où la production en est considérable, une sorte de pluie locale qui peut devenir abondante ; enfin la terre absorbant pour sa part l'humidité de l'air, ajoute son action aux deux premières au profit des végétaux. »

Antérieurement à la publication de cet important travail, le même savant avait affirmé, comme conclusion générale d'expé-

(1) Rapport des plantes avec la rosée et les brouillards (*Annales des sciences naturelles*, 4e série, *Botanique*, t. XV, 1861).

riences nombreuses et variées, que les plantes n'absorbent pas l'eau à l'état de vapeur (1).

En s'appuyant sur ces résultats et en admettant de plus, comme un fait avéré, que les racines n'exhalent point sensiblement de vapeur d'eau, on serait conduit à formuler l'opinion suivante relativement aux rôles respectifs des parties aériennes et souterraines pendant le cours normal de la végétation.

A la racine serait réservée l'absorption de l'eau nécessaire à la plante ; et le soin de débarrasser l'économie de l'excédant de ce liquide appartiendrait au contraire à la partie aérienne en général et plus particulièrement aux feuilles.

Cette conclusion est-elle adoptée par la science ? Sur ce point les avis sont partagés. Plusieurs physiologistes, de Mirbel entre autres, pensent que les parties aériennes et souterraines sont, tour à tour et suivant les cas, des organes d'absorption et d'évaporation, d'autres botanistes parmi lesquels je citerai le docteur H. Schacht admettent au contraire très-explicitement la loi citée plus haut.

De Mirbel dit en effet (2) :

« Comme la terre est ordinairement plus humide que l'air, la succion s'opère ordinairement par les racines et la transpiration par les feuilles ; mais quand les chaleurs ont desséché la terre, et que l'atmosphère est chargée d'humidité, les feuilles absorbent, et il est très-probable que les racines transpirent. »

Mais, dans ce passage, l'éminent physiologiste ne fait que reproduire d'anciennes assertions sans apporter de preuves nouvelles à l'appui de sa théorie.

En effet, l'opinion professée par de Mirbel n'est que le résumé, à de légères variantes près, d'une théorie des mouvements de la séve qu'avait proposé Mustel à la fin du siècle dernier. Selon ce dernier observateur la séve serait douée de deux mouvements alternatifs : l'un diurne et dirigé de bas en haut, l'autre nocturne effectué de haut en bas.

Voici comment Mustel explique le premier mouvement (3).

(1) *Société botanique de France*, séance du 18 octobre, 1857.

(2) Article SÉVE, *Encyclopédie moderne*, t. XXV, 1851.

(3) Mustel, *Traité de la végétation*, t. II, 1781, p. 164 et suivantes.

« La lumière et la chaleur du soleil opèrent sur toutes les parties de l'arbre, et surtout sur les feuilles, une grande force de succion, cette force de succion agissant sur les orifices supérieurs des conduits de la séve doit nécessairement la faire monter des racines aux branches. »

Du reste, en lisant attentivement tout ce qu'il écrit à ce sujet, on voit que, dans son opinion, l'ascension diurne de la séve est due uniquement à deux causes :

1° L'abondante transpiration des parties foliacées, la succion des feuilles, selon son expression ;

2° La pression qui serait exercée sur le liquide souterrain par l'eau vaporisée par la chaleur solaire, et restée emprisonnée dans les interstices du sol comme dans de petites marmites de Papin.

Cette dernière influence serait donc de même nature que celle qui fait jaillir l'eau dans le petit instrument de physique si connu sous le nom de fontaine de compression.

Enfin, voici toujours d'après le même observateur, quelle serait la cause du mouvement nocturne de descente de la séve :

« Lorsque la fraîcheur de la nuit commence, la condensation succède à la raréfaction. . . . . La transpiration cesse ; les parties du tronc et des branches, et surtout les feuilles qui en étaient les principaux organes, deviennent ceux de l'inspiration de la séve (1). »

A ce sujet Mustel fait observer que, peu après le coucher du soleil, il se dépose sur les feuilles de l'humidité provenant, soit de la rosée, soit de la condensation partielle de la vapeur d'eau atmosphérique ; et que ce liquide pénètre ensuite dans les tissus. Puis il se demande comment l'eau absorbée par les feuilles peut descendre jusqu'à l'extrémité des racines. Il n'y a pas d'apparence, dit-il, que ce soit par son propre poids ; en raison de l'énorme difficulté qu'elle doit éprouver à se mouvoir dans des canaux aussi ténus que le sont les conduits de la séve.

« Quel est donc cet agent se demande-t-il alors ? L'expérience nous le fait connaître, et nous démontre que les racines qui, pen-

(1) Mustel, *Traité de la végétation*, t. II, 1781, p. 165 et suivante.

dant la chaleur du jour, étaient des organes de remplacement et de nutrition, deviennent pendant la fraîcheur de la nuit des organes d'aspiration et de dissipation ; elles ont fourni pendant le jour à l'entretien des parties extérieures et des feuilles, et ces mêmes parties fournissent à leur tour à leur entretien pendant la nuit. »

On le voit, Mustel raisonne ici sans preuves à l'appui, et je n'ai point trouvé, non-seulement dans le traité de la végétation, mais encore dans les écrits des auteurs qui, à ma connaissance, ont adopté les mêmes idées, d'expériences propres à justifier leurs théories.

J'ai dit plus haut que d'autres botanistes admettent au contraire que, dans les circonstances normales, les racines sont chargées d'absorber le fluide nutritif à l'état liquide pendant que les feuilles, par évaporation, débarrassent l'économie de son excédant d'eau.

Voici à cet égard, deux allégations très-explicites du docteur H. Schacht (1).

On lit en effet, page 200 :

« La racine, en vertu de son organisation anatomique, ne saurait guère excréter que des quantités très-faibles de matière ; son écorce meurt très-rapidement et en se subérifiant constitue un obstacle insurmontable à l'excrétion comme à l'absorption. »

Et plus loin, page 340, le même auteur ajoute :

« Tandis que la surface des jeunes racines est à peu près exclusivement affectée à l'absorption de la nourriture terrestre, la surface des feuilles et, en général, tous les organes verts des plantes, ont, en outre, une autre fonction très-importante à remplir, à savoir l'exhalation des gaz et des vapeurs aériformes. »

Cette conclusion, il est vrai, est en partie basée sur un fait encore conjectural, hypothétique : une évaporation nulle ou tout au moins très-lente et très-difficile par l'appareil souterrain. Mais il faut convenir que cette dernière opinion présente en sa faveur des particularités anatomiques d'une certaine importance.

Les phytotomistes nous ont appris en effet que la surface des or-

(1) *Les arbres*, par le docteur H. Schacht, traduction d'E. Morren, 1862.

ganes souterrains ou sans cesse submergés était, ainsi que la face inférieure des feuilles flottant sur l'eau, constamment privée de stomates ; tandis que ces pores corticaux se montraient toujours en grand nombre sur les surfaces libres des organes aériens et particulièrement des feuilles. On en a conclu naturellement que les stomates sont destinés à faciliter, à activer les échanges entre la plante et l'atmosphère ; et, en particulier, que ce sont les organes principaux de l'évaporation.

La majorité des botanistes partage cette manière de voir.

Ainsi, au dire de Senebier (1) :

« Hedwig croit que la transpiration se fait au travers de ces pores et quelquefois par de petits canaux prolongés qui ressemblent à des poils plus ou moins longs et roides. »

Hedwig en effet, se préoccupa le premier des fonctions des stomates. Dès 1793, il annonçait que ces organes n'absorbent point la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère, mais sont des petites bouches par lesquelles s'exhale constamment, sous forme de vapeur, l'eau renfermée dans le végétal. Pour ce célèbre botaniste, cet acte constituait la véritable transpiration du végétal considéré comme être vivant ; et il distinguait ce phénomène de la simple évaporation physique qui se produit à la surface des organes végétaux comme à celle de tous les corps inertes imbibés d'eau.

Depuis, de Candolle, Sprengel, Link et Rodolphi, ont adopté cette théorie en lui donnant quelque extension. Et aux botanistes qui, de son temps, professaient encore l'idée de l'absorption de la vapeur d'eau par les stomates, Guillemin (2) faisait remarquer que :

« Cette opinion est contradictoire aux observations les plus générales, savoir : que les plantes qui absorbent le plus facilement l'humidité, comme les plantes grasses et les algues sont dépourvues de stomates. »

De Candolle (3), comme nous venons de le dire, distinguait deux modes d'évaporation : la déperdition insensible et l'exhalation

(1) Senebier, *Physiologie végétale*, t. IV, p. 82.
(2) Guillemin, *Ann. de Fromont*, t. I, 1830.
(3) De Candolle, *Physiologie végétale*, t. I, p. 107 et suivantes.

aqueuse. Il entendait par déperdition insensible, le phénomène physique d'évaporation qui se produit dans tout corps vivant ou inerte, plus humide que l'air environnant.

Par les termes d'exhalation aqueuse, il distinguait au contraire un mode d'évaporation qui n'avait jamais lieu que dans les êtres vivants, et qui était par conséquent un acte essentiellement vital, que beaucoup d'autres physiologistes désignent par le mot de *transpiration.*

Or, dans l'opinion de ce savant :

« L'émanation ou exhalation aqueuse s'exerce évidemment par les stomates, » — mais — « les racines, les graines, et en général tous les organes sans stomates, ne sont soumis qu'à la déperdition insensible. »

« Tous ces faits, remarque de Candolle, résultent d'expériences faites par Guettard, Saint-Martin, Bonnet et Senebier avant même qu'on connût l'existence des stomates. M. Knight les confirme en montrant qu'une feuille de vigne n'exhale de goutelettes d'eau que du côté inférieur, c'est-à-dire, celui où elle a des stomates, et non du côté supérieur. »

Depuis, on a continué à professer la même doctrine.

Ainsi on lit dans le traité de botanique d'A. de Jussieu :

« L'évaporation ou exhalaison aqueuse se fait presque entièrement par la voie des stomates. »

MM. J. Decaisne et Ch. Naudin (1) disent, qu'arrivée dans les feuilles l'eau :

« Qui n'est séparée de l'air extérieur que par la faible épaisseur des parois cellulaires, les traverse et se dissipe dans l'atmosphère sous forme de vapeur invisible à laquelle les stomates donnent issue. »

Il serait facile de multiplier les citations à cet égard. Par exemple on lit à la page 36 de l'ouvrage indiqué plus haut : *Les Arbres.*

« L'absorption des vapeurs et des gaz, ainsi que leur expulsion, s'effectuent par l'ouverture des stomates. »

(1) *Manuel de l'amateur des jardins*, t. I, p. 146.

Je terminerai cette analyse, en rappelant les résultats obtenus par un des expérimentateurs qui se sont, dans ces derniers temps, le plus spécialement occupés de cette question. Dans un mémoire ayant pour titre : *Recherches sur l'absorption et l'exhalation des surfaces aériennes des plantes* (1), le docteur Garreau pose, entre autres, les conclusions suivantes :

1° Les quantités d'eau exhalée par les faces supérieure et inférieure des feuilles sont le plus ordinairement comme 1 à 2, 1 à 3 et plus rarement 1 à 5 et au delà ; ces quantités relatives ne tiennent pas à la position respective des faces, puisque les feuilles renversées donnent les mêmes résultats que dans leur position naturelle;

2° Il existe quelques rapports entre la quantité d'eau exhalée et le nombre de stomates, comme on l'avait admis, mais la transpiration insensible a pour effet de provoquer l'exhalation d'une forte proportion de ce fluide.

§ 2. — Recherches nouvelles.

Il résulte de la revue rapide que je viens de faire des opinions et des travaux des physiologistes, que la partie souterraine d'un végétal transpire moins que la partie aérienne. Toutefois, arrivé à ce point, le problème de la transpiration des racines est loin d'être complétement résolu. J'ai montré plus haut de quelle manière on peut expliquer comment, dans l'hypothèse d'une transpiration nulle ou très-faible des organes radiculaires, la racine doit néanmoins se dessécher plus rapidement que la tige, lorsque la plante est soumise à la dessiccation spontanée due à l'influence de l'atmosphère. Mais il est évident que le même fait est susceptible, à priori, d'une autre interprétation. Car bien que la racine transpire fort peu, selon toutes les données de la science, néanmoins cette transpiration existe, et l'on conçoit que cette évaporation locale pourrait à elle seule amener une prompte dessiccation de l'or-

(1) *Annales des sciences naturelles*, 3e série, botanique, t XIII, 1849.

gane, dans le cas où ce dernier ne contiendrait qu'une faible proportion d'eau.

Dans ces circonstances, la détermination du rapport entre les proportions d'eau contenues dans les tissus de la racine et de la tige d'une plante vivante offrait ainsi un grand intérêt; et c'est à ce point de vue particulier que je me suis placé dans l'étude de l'exhalation aqueuse des racines.

Pour faire connaître en détail mes recherches, je me propose d'indiquer successivement :

I. — Le nom des plantes soumises à l'expérience, leurs caractères de végétation et leur mode de culture;

II. — Le procédé de dessiccation employé à leur égard;

III. — Les résultats obtenus.

I

NOMS DES PLANTES, LEURS CARACTÈRES DE VÉGÉTATION ET LEUR MODE DE CULTURE.

J'ai opéré sur deux espèces différentes : une monocotylédone, le froment; une dicotylédone, la fève de marais (*Faba major*); mais j'ai plus spécialement expérimenté sur cette dernière.

En second lieu, relativement aux particularités caractéristiques que présente la végétation de la fève, voici les seules indications nécessaires à connaître et que je rappellerai brièvement.

Les feuilles, que je distinguerai par des numéros d'ordre 1, 2, 3, etc., — en commençant toujours par la feuille la plus voisine des cotylédons, sont, sur le même sujet, de formes et de dimensions différentes selon leur situation, c'est-à-dire selon leur âge; ce qui est conforme à la loi générale d'évolution de cette catégorie d'organes. Les deux premières feuilles sont toujours très-réduites et ressemblent plutôt à des bractées qu'à des feuilles véritables; néanmoins, dans toutes ces recherches, je les compterai toujours comme des feuilles. Ainsi, en disant tel pied a six feuilles par exemple, j'entendrai par là qu'il porte à sa base deux feuilles bractéiformes et

plus haut quatre feuilles ordinaires, c'est-à-dire respectivement munies d'un limbe et d'un pétiole.

Des bourgeons naissent à l'aisselle de toutes ces feuilles, puis s'épanouissent successivement de la base au sommet. On en trouve souvent deux et quelquefois trois réunis à l'aisselle de chacune des deux feuilles inférieures. Dans ce cas, ces bourgeons supplémentaires s'épanouissent toujours après le bourgeon principal, et leur développement est constamment moins avancé que celui de ces derniers.

Les boutons sont axillaires et naissent ordinairement dès la septième feuille. Toutefois, toujours plus ou moins avortés à l'aisselle des premières feuilles florifères, ils n'atteignent leur complet développement et ne s'épanouissent que plus haut sur la tige, lorsqu'ils naissent à la neuvième et à la dixième feuille, plus ou moins du reste selon les sujets et surtout selon les modes de culture.

Un point des plus importants serait de fixer avec précision dans tous les cas l'état de développement d'une plante, afin d'arriver à établir ainsi sur des bases certaines et à rendre possible la comparaison physiologique des divers végétaux. Malheureusement c'est là une question bien difficile à résoudre. Sans doute la durée de la végétation, c'est-à-dire l'âge de la plante, est une donnée dont on doit tenir grand compte dans ce cas; attendu que les caractères physiques et chimiques des tissus se modifient avec le temps, comme nous le verrons fréquemment dans la suite de ces recherches. Mais ce n'est point là bien évidemment l'unique donnée du problème, puisqu'il n'existe point de rapport constant pour toutes les plantes d'une même espèce entre leur âge et leur degré de développement. On sait, en effet, par maints exemples, que l'accroissement d'un organe est subordonné à un certain nombre d'influences variées. Il dépend des caractères physiques et de la nature chimique du sol, de l'état hygrométrique de l'air et de sa température, du mode d'exposition de la plante, et enfin et en grande partie de l'idiosyncrasie même du sujet soumis à l'observation. Et ces inégalités de développement, non-seulement se produisent d'une plante à l'autre, mais encore se manifestent dans les diverses régions d'un

même sujet. Ainsi, pour ne citer que l'exemple le plus frappant, les deux systèmes organiques opposés : l'appareil souterrain d'un côté, et l'appareil aérien de l'autre, ne présentent point constamment le même mode d'évolution. Dans les conditions normales, c'est la racine qui s'organise tout d'abord, et la formation du système aérien est postérieure et surtout subordonnée aux progrès du système souterrain. Mais combien de dérogations individuelles à cette règle générale sont produites par des causes très-difficiles à discerner, et que l'on rattache alors indistinctement, ne pouvant faire mieux, à l'idiosyncrasie du sujet, mot vague destiné à masquer notre ignorance. Ainsi, bien souvent la tige prend, dès sa sortie des enveloppes séminales, un accroissement rapide; tandis que le pivot tombe en léthargie dès que sa pointe a franchi l'orifice béant et dilaté du micropyle. Toutefois cette anomalie n'est que temporaire, et lorsqu'elle se présente : ou bien la plante meurt prématurément, ou bien, ce qui est le cas le plus ordinaire, au bout d'un certain temps la végétation de la partie aérienne se ralentit comme dans les plantes dites bisannuelles, tandis que simultanément la partie souterraine se réveille et se met à végéter avec vigueur. Bientôt, grâce à cette double modification, la proportionnalité normale entre le développement de la racine et celui de la tige se rétablit ; et, à partir de ce moment, les deux systèmes organiques reprennent simultanément et parallèlement leur évolution.

Ce sont là des effets qu'il est facile de produire artificiellement et en quelque sorte à volonté, soit en modifiant les milieux, soit en gênant, en entravant plus ou moins par des obstacles matériels le développement de telle ou telle partie de la plante.

On voit dès lors combien sont nombreuses les causes dont il faut tenir compte lorsqu'il s'agit de comparer l'état physiologique de deux plantes de même espèce; ou bien lorsqu'on veut caractériser et indiquer avec précision la phase d'évolution du sujet sur lequel on opère.

Comme terme de comparaison, tout en tenant compte de l'âge, j'ai eu recours au nombre de feuilles développées et distinctes du bourgeon terminal, c'est-à-dire j'ai compté les entre-nœuds, sans

oublier toutefois combien ce moyen appliqué rigoureusement et isolément serait défectueux. Car deux plantes ayant le même nombre de mérithalles, peuvent néanmoins considérablement différer l'une de l'autre.

Par exemple, l'une sera souffrante, languissante, présentera une tige grêle, aux entre-nœuds largement espacés, et ne portera que des feuilles décolorées et rabougries. Ce sera ce que les jardiniers appellent une plante tirée. L'autre, au contraire, vigoureuse et fortement constituée, à tige grosse et courte, à mérithalles rapprochés, trapue pour ainsi dire, donnera des feuilles largement développées et colorées d'un beau vert foncé. Ces deux plantes pourront avoir le même nombre d'entre-nœuds, le même âge, et pourtant quelle différence entre elles deux !

C'est évidemment l'œil seul qui peut faire toutes ces distinctions et apprécier toutes ces nuances, dont l'ensemble constitue l'état physiologique du sujet. Je me suis toujours efforcé de donner à cet égard les indications nécessaires.

J'arrive enfin au mode de culture.

Il m'a paru intéressant de vérifier si le mode de culture n'influerait point sur la nature de la loi que je recherchais. Aussi ai-je expérimenté sur des plantes élevées de trois manières différentes, et formant par conséquent trois groupes bien distincts.

1er GROUPE. — Les plantes furent élevées dans l'eau ordinaire. A l'aide de flotteurs et par l'emploi de divers modes de suspension, dont j'aurai l'occasion par la suite d'indiquer les principaux, chaque sujet était fixé de telle sorte que sa racine plongeait tout entière dans l'eau et pouvait librement s'y développer, pendant que sa partie aérienne végétait dans l'atmosphère.

2e GROUPE. — Ces plantes étaient disposées comme les précédentes, mais on avait remplacé l'eau pure employée dans le premier cas, par ce que j'appellerai à l'avenir de l'eau de terreau.

Voici quel a été le mode de préparation de ce liquide.

On a pris du terreau provenant de fumier consommé de chevaux entiers, puis en le soumettant à des lavages méthodiques on a ob-

tenu un liquide jaune brun, rougeâtre, rougissant faiblement le papier de tournesol.

150^{cc} de cette dissolution, évaporés à sec au bain-marie, ont laissé un résidu de 0^{gr},312, soit exactement 0^{gr},00208 par centim. cube, ou très-approximativement 0^{gr},002. Telle est la teneur moyenne de l'eau de terreau qui m'a servi dans mes expériences; comme on le voit, c'est une solution aux 2 millièmes environ.

3^{e} GROUPE. — Il comprend les plantes élevées dans un sol normal, dans la terre. Afin de mieux fixer les caractères de la loi que je recherchais, j'ai fait en outre varier le mode d'évolution des plantes, à l'aide de certaines mutilations exercées sur elles et qui avaient pour résultat de retarder plus ou moins leur accroissement.

Enfin, je compléterai ces détails par une remarque importante.

Tout le monde connaît la grande influence exercée par l'air libre sur la végétation, et l'on sait depuis longtemps qu'une plante quelconque pousse avec plus de vigueur à l'air libre que dans l'air confiné d'une serre, d'un appartement. Par exemple, deux plantes aussi semblables que possible, placées l'une sur le rebord extérieur et l'autre sur le rebord intérieur d'une fenêtre fermée, et qui ne seront donc séparées l'une de l'autre que par l'épaisseur du vitrage, présenteront bientôt néanmoins de notables différences. La plante vivant à l'extérieur, à l'air libre, sera toujours plus forte, plus vigoureuse, mieux portante que la plante maintenue en dedans de la fenêtre. Cette différence tient sans doute à des causes multiples, parmi lesquelles il faut probablement ranger l'absorption exercée par le verre à vitre des radiations chimiques extrêmes du spectre solaire. Mais sans prétendre rechercher la cause du phénomène, j'ai voulu m'assurer s'il pouvait exercer une influence dans la question que je traite; et pour les deux premiers groupes de plantes, j'ai ordinairement opéré sur deux séries : l'une ayant végété à l'air libre, et l'autre dans l'air confiné derrière, mais contre une fenêtre du laboratoire.

II

PROCÉDÉ DE DESSICCATION ADOPTÉ.

Une fois la plante parvenue à l'état de développement désiré, on arrêtait la végétation. Pour les sujets appartenant aux deux premières catégories, il suffisait d'un simple lavage pour obtenir le végétal intact et prêt pour la dessiccation. Quant aux plantes de la troisième catégorie, c'est-à-dire élevées dans de la terre, la préparation était plus longue, plus délicate, car il était important de dégager les racines sans les briser. On exposait la plante sous un filet d'eau qui la débarrassait à la longue de toutes les matières solides étrangères. Néanmoins, et malgré toutes les précautions prises, un certain nombre de ramifications radiculaires étaient toujours brisées et entraînées avec la terre par les lavages. C'est là une particularité qu'il ne faudra point perdre de vue lors de la comparaison et de l'interprétation des résultats obtenus. Surtout on ne devra pas oublier que ces mutilations portent le plus ordinairement sur les parties terminales des ramifications, c'est-à-dire sur les parties les plus jeunes.

Les lavages terminés et la plante égouttée, on séparait les différents organes, racine, tige, cotylédons, puis on pesait chacun d'eux à l'état frais. Alors, après avoir été réduits en petits fragments, ces différents organes étaient isolément desséchés dans une étuve chauffée à l'eau bouillante, pour être finalement pesés de nouveau après dessiccation complète.

III

RÉSULTATS OBTENUS

PREMIER GROUPE

PLANTES AYANT VÉGÉTÉ DANS L'EAU ORDINAIRE.

PREMIÈRE SÉRIE

FÈVES EXPOSÉES A LA LUMIÈRE DANS L'INTÉRIEUR DU LABORATOIRE.

Tableau n° 1.

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
						25 AOUT 1864.
100—1	racine	observé	gr. 0,570	gr. 0,524	gr. 0,046	Une feuille séparée, les autres réunies dans le bourgeon.
		calculé	1	0,919	0,081	Longueur de la tige : 0m,075.
100—3	tige	observé	0,82	0,743	0,077	Id. pivot : 0m,085.
		calculé	1	0,906	0,094	Plusieurs racines secondaires à la base du pivot.
						29 AOUT 1864.
111—1	racine	observé	1,12	1,045	0,075	5 feuilles distinctes, les autres réunies dans le bourgeon.
		calculé	1	0,933	0,067	Longueur de la tige : 0m,265.
111—3	tige	observé	3,285	3,048	0,237	Id. pivot : 0m,182.
		calculé	1	0,928	0,072	
						29 AOUT 1864.
112—1	racine	observé	2,827	2,664	0,163	6 feuilles distinctes.
		calculé	1	0,942	0,058	Longueur de la tige : 0m,684.
112—3	tige	observé	7,733	7,250	0,483	Id. pivot : 0m,260.
		calculé	1	0,938	0,062	
						5 SEPTEMBRE 1864.
119—1	racine	observé	2,96	2,774	0,186	6 feuilles distinctes et séparées du bourgeon.
		calculé	1	0,937	0,063	Longueur de la tige : 0m,587.
119—3	tige	observé	10,67	9,948	0,722	Id. pivot : 0m,145.
		calculé	1	0,932	0,068	

Remarque. — En s'appuyant sur les indications concordantes fournies par le poids des organes frais, par le nombre des entre-nœuds et par la longueur des axes, tige et pivot, ou peut ranger les

quatre plantes par ordre croissant de développement, et alors on reconnaît que :

1° La proportion d'eau contenue dans un organe déterminé augmente avec les progrès du développement ; elle est successivement :

NATURE DE L'ORGANE.	NUMÉRO D'ORDRE DE LA PLANTE.			
	100.	111.	110.	112.
Racine.	0,919	0,933	0,937	0,942
Tige.	0,906	0,928	0,932	0,938

2° La proportion d'eau est plus grande dans la racine que dans la tige ;

3° La différence entre les proportions d'eau de la racine et de la tige sur un même pied, diminue avec les progrès du développement, car elle est successivement égale à

0,013 0,005 0,006 0,004

Tableau n° 2.

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
						20 SEPTEMBRE 1864.
121—1	racine	observé	gr. 1,435	gr. 1,342	gr. 0,093	Deux feuilles distinctes du bourgeon terminal, quelques grandes racines secondaires à la base du pivot.
		calculé	1	0,935	0,065	
121—3	tige	observé	2,298	2,093	0,205	
		calculé	1	0,911	0,089	
						20 SEPTEMBRE 1864.
122—1	racine	observé	1,68	1,585	0,095	Même état.
		calculé	1	0,943	0,057	
122—3	tige	observé	2,17	1,997	0,173	
		calculé	1	0,920	0,080	
						20 SEPTEMBRE 1864.
120—1	racine	observé	2,256	2,129	0,127	Même état.
		calculé	1	0,944	0,056	
120—3	tige	observé	1,555	1,433	0,122	
		calculé	1	0,922	0,078	

Tableau n° 2 (*Suite*).

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.		POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
				20 SEPTEMBRE 1864.			
				gr.	gr.	gr.	
124—1	racine	observé		2,105	2,003	0,102	
		calculé		1	0,951	0,049	Trois feuilles distinctes et séparées du bourgeon terminal.
124—3	tige	observé		3,52	3,278	0,242	
		calculé		1	0,931	0,069	
				20 SEPTEMBRE 1864.			
123—1	racine	observé		2,433	2,316	0,117	
		calculé		1	0,951	0,049	
123—3	tige	observé		3,982	3,675	0,307	Même état.
		calculé		1	0,923	0,077	
				21 SEPTEMBRE 1864.			
125—1	racine	observé		2,597	2,465	0,132	
		calculé		1	0,945	0,055	Quatre feuilles distinctes et séparées du bourgeon terminal.
125—3	tige	observé		5,093	4,718	0,375	
		calculé		1	0,926	0,074	
				21 SEPTEMBRE 1864.			
126—1	racine	observé		2,795	2,663	0,132	
		calculé		1	0,953	0,047	
126—3	tige	observé		5,37	5,012	0,358	Même état.
		calculé		1	0,933	0,067	
				21 SEPTEMBRE 1864.			
127—1	racine	observé		2,693	2,553	0,14	
		calculé		1	0,948	0,052	Cinq feuilles distinctes et séparées du bourgeon terminal.
127—3	tige	observé		7,337	6,803	0,534	
		calculé		1	0,927	0,073	
				21 SEPTEMBRE 1864.			
128—1	racine	observé		2,95	2,796	0,154	
		calculé		1	0,948	0,052	
128—3	tige	observé		7,33	6,81	0,52	Même état.
		calculé		1	0,929	0,071	
				21 SEPTEMBRE 1864.			
129—1	racine	observé		2,9	2,694	0,206	
		calculé		1	0,929	0,071	Six feuilles distinctes et séparées du bourgeon terminal.
129—3	tige	observé		7,577	7,01	0,567	
		calculé		1	0,925	0,075	

Pour interpréter convenablement ce tableau, il convient de remarquer tout d'abord que ces plantes faisaient partie de deux semis d'âges différents; l'un, le plus ancien, comprenait les plantes nos 127, 128 et 129.

Ceci posé, sous le rapport du développement, on peut répartir les végétaux en cinq catégories :

A Plantes portant 2 feuilles séparées et distinctes du bourgeon terminal.
B — 3 — —
C — 4 — —
D — 5 — —
E — 6 — —

En calculant la quantité moyenne d'eau contenue dans les plantes de chaque catégorie, on obtient les résultats suivants :

NATURE DE L'ORGANE.		CATÉGORIE. A	B	C	D	E
Eau contenue dans la	racine	0,941	0,952	0,951	0,948	0,929
	tige	0,917	0,927	0,930	0,928	0,925

On en conclut que :

1° La proportion d'eau contenue dans un même organe croît d'abord, atteint un maximum, puis au delà décroît avec le temps ;

2° Pour chaque plante en particulier, cette proportion d'eau est toujours plus grande dans la racine que dans la tige ;

3° La différence entre les proportions d'eau de la racine et de la tige, sur un même pied, diminue quand l'âge du sujet augmente, puisqu'elle a été successivement égale à

0,024	0,025	0,021	0,020	0,004

L'interprétation physiologique de la première loi me semble découler naturellement des circonstances spéciales de la végétation des plantes soumises à l'expérience.

En premier lieu, le semis a été fait très-tard, et le plant émettait ses premières feuilles à l'époque de l'année où, dans les conditions normales, il doit déjà avoir achevé de mûrir ses graines ; il s'est donc trouvé dans des conditions climatériques particulières et anormales. En outre, le semis avait été fait dans l'eau d'un cristallisoir ; et les plantes, dépourvues de tuteurs et de supports, pendaient hors du vase, ce qui rendit bientôt la végétation difficile et languissante.

En ayant égard à ces considérations, on est conduit à penser, ce me semble, que la proportion d'eau contenue dans un organe doit aller en croissant tant que la plante est dans sa période d'activité physiologique, puis qu'elle décroît ensuite pour atteindre son minimum lors de la mort du sujet.

DEUXIÈME SÉRIE

FÈVES AYANT VÉGÉTÉ A L'AIR LIBRE ET A LA LUMIÈRE.

Le 22 septembre 1864, on choisit dans le cristallisoir où l'on avait déjà pris les sujets de la catégorie n° 120 quatre pieds aussi semblables que possible. Ces végétaux s'étaient librement développés jusqu'alors, sans supports ni tuteurs. Chacun d'eux portait alors quatre feuilles distinctes et séparées du bourgeon terminal, et possédait en outre d'excellentes racines et des cotylédons parfaitement sains. Il fallait maintenant redresser les tiges pour favoriser la végétation. Pour cela on prit un vase cylindrique de verre, dont l'orifice libre était entouré d'un collier de liége. Ce dernier portait quatre tiges de fer régulièrement espacées et sur chacune desquelles on avait fixé une des plantes. Pendant toute la durée de l'expérience, on eut le soin de maintenir le niveau de l'eau dans le vase de manière à submerger les racines qui se trouvaient librement suspendues dans le liquide, sans jamais atteindre les cotylédons. Enfin l'appareil était placé sur le rebord extérieur d'une fenêtre et pouvait recevoir le soleil durant les premières

heures de la matinée. On arrêta l'expérience le 2 décembre 1864. Aucune des plantes n'avait fleuri, la végétation des tiges paraissait se continuer, mais le développement des racines était arrêté. Enfin les divers pieds, rangés par ordre décroissant de vigueur, étaient ainsi placés :

130—4 130—1 130—3 130—2

Les trois premières seules furent soumises à la dessiccation et donnèrent les résultats suivants :

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
		2 DÉCEMBRE 1864.				
			gr.	gr.	gr.	
130—4	racine	observé	6,242	5,88	0,362	
		calculé	1	0,942	0,058	12 feuilles séparées et distincte du bourgeon terminal, les feuilles 3, 4 et 5 sont tombées.
130—4	tige	observé	19,524	17,65	1,874	
		calculé	1	0,904	0,096	
		2 DÉCEMBRE 1864.				
130—1	racine	observé	5,135	4,832	0,303	
		calculé	1	0,941	0,059	13 feuilles séparées et distinctes du bourgeon, les feuilles 3, 4, 5, 6, 7, 8, sont tombées.
130—1	tige	observé	17,063	15,543	1,52	
		calculé	1	0,911	0,089	
		2 DÉCEMBRE 1864.				
130—3	racine	observé	5,732	5,394	0,338	
		calculé	1	0,941	0,059	12 feuilles séparées et distinctes du bourgeon terminal, les feuilles 3, 4, 5, 6, 7, sont tombées.
130—3	tige	observé	14,647	13,340	1,307	
		calculé	1	0,911	0,089	

Ces nombres donnent lieu aux remarques suivantes :

Dans ces trois plantes, deux seulement, les nos 1 et 3 sont physiologiquement comparables, et fournissent d'ailleurs des résultats d'une remarquable concordance. Ces deux plantes, en effet, sont parvenues sensiblement à la même phase d'évolution : la première à treize feuilles, et la seconde douze ; dans la première, les six premières feuilles du bas sont tombées ; dans la seconde, ce sont seule-

ment les cinq premières, en exceptant bien entendu les deux feuilles bractéiformes, qui persistent sur les deux sujets.

Quant à la première plante, elle offre, relativement aux deux autres, une anomalie de composition qui me paraît tenir surtout à ce que sur douze feuilles elle n'en a encore perdu que trois, ce qui dénote chez elle un état d'affaiblissement et de dépérissement moins avancé.

Enfin, on remarquera que la proportion d'eau est sensiblement la même pour les trois racines.

0,942 0,941 0,941.

Ce résultat s'explique aisément, puisqu'au moment de la dessiccation, les trois racines, comme je m'en suis assuré, étaient dans le même état physiologique.

Il résulte de cette discussion que l'on doit adopter les nombres suivants, pour les proportions d'eau contenues dans les plantes, à cette période de leur existence :

Pour la racine, 0,941
Pour la tige, 0,941.

Cette conclusion montre que :

1° Ces plantes ont dépassé la période du maximum d'imbibition et par conséquent du maximum d'activité végétative, et qu'elles sont entrées dans la phase de dépérissement signalée, entre autres particularités, par une diminution graduelle dans la quantité d'eau; résultat en tout conforme à celui qui résulte de l'examen physiologique des sujets ;

2° Même arrivée à cette période de la vie végétale, la racine contient encore une plus forte proportion d'eau que la tige.

DEUXIÈME GROUPE

PLANTES AYANT VÉGÉTÉ DANS L'EAU DE TERREAU.

PREMIÈRE SÉRIE

FÈVES EXPOSÉES A LA LUMIÈRE DANS L'INTÉRIEUR DU LABORATOIRE.

Voici l'histoire succincte des plantes de cette série.

Chacune des graines a d'abord été placée sur un flotteur de liége, percé dans sa région centrale et posé sur l'eau de terreau. Dans ces conditions, l'embryon a pu librement se développer.

Le 23 septembre on les a changées de situation et on leur a donné un numéro d'ordre.

Chacune des plantes a été disposée dans un appareil composé d'une éprouvette à pied, munie à son orifice libre d'un collier de liége supportant une tige de fer. Cette tige de fer était le tuteur auquel on fixait le sujet de manière que toute sa racine fût constamment submergée, tandis que sa tige et ses cotylédons restaient hors de l'eau.

Ce jour-là, 23 septembre, la végétation offrait les caractères suivants :

N° 138. — Pivot tronqué à une certaine distance de la base, racines saines, peau de la graine couverte de moisissures, six feuilles développées et distinctes.

N° 139. — Pivot entier, racines et cotylédons sains, plante vigoureuse, six feuilles développées.

N° 142. — Pivot entier, racines et cotylédons sains, plante assez vigoureuse, six feuilles développées.

N° 146. — Pivot entier, racines et cotylédons sains, plante assez vigoureuse, six feuilles développées.

A partir du 15 novembre 1864, on les a soumis successivement à la dessiccation, et voici les résultats que l'on a obtenus :

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
			15 NOVEMBRE 1864.			
			gr.	gr.	gr.	
142—1	racine	observé	5,63	5,253	0,377	12 feuilles distinctes. A partir de la 8me, boutons avortés. La plante a toutes ses feuilles; les feuilles 3, 4 et 5 commencent à se dessécher.
		calculé	1	0,933	0,067	
142—2	tige	observé	19,625	17,61	2,015	
		calculé	1	0,897	0,103	
			18 NOVEMBRE 1864.			
138—1	racine	observé	5,98	5,493	0,487	10 feuilles, dont 5 sont tombées, le bourgeon axillaire inférieur est très-vigoureux : il a 7 feuilles, et son bourgeon de remplacement a 1 centimètre 1/2 de longueur.
		calculé	1	0,919	0,081	
138—2	tige	observé	21,935	19,818	2,117	
		calculé	1	0,903	0,097	
			18 NOVEMBRE 1864.			
146—1	racine	observé	3,875	3,543	0,332	11 feuilles, dont 3 sont tombées.
		calculé	1	0,914	0,086	
146—2	tige	observé	15,275	13,670	1,605	
		calculé	1	0,895	0,105	
			18 NOVEMBRE 1864.			
139—1	racine	observé	6,12	5,778	0,342	12 feuilles, dont 6 sont tombées. L'œil inférieur a donné un bourgeon vigoureux, qui a 6 feuilles séparées et distinctes.
		calculé	1	0,944	0,056	
139—2	tige	observé	21,3	19,753	1,547	
		calculé	1	0,927	0,073	

Pour juger les résultats contenus dans ce tableau, il importe, je crois, de faire les remarques suivantes :

Ces quatre plantes forment en réalité deux groupes bien distincts. Dans le premier, composé des pieds nos 142 et 146, le sujet issu de la graine a vécu sans se propager, puisque aucun des deux n'a ni fleuri, ni développé de bourgeons ; on n'a donc affaire ici qu'à un centre unique d'activité végétative. L'examen de ces plantes montre en outre qu'elles sont entrées toutes deux dans la période de dépérissement ; mais la première est plus éloignée que la seconde du terme de la végétation, puisque la plante no 142 a encore toutes ses feuilles, bien que trois d'entre elles commencent à se faner, tandis que la plante no 146 en a déjà perdu trois.

Le deuxième groupe comprend les nos 138 et 139. Ces deux

plantes sont entrées dans une autre phase de la vie végétale. L'individu issu de la graine est près d'atteindre le terme de sa végétation, puisque le n° 138 sur dix feuilles en a perdu cinq, et le n° 139 sur douze feuilles en a perdu six; mais chacun de ces individus a émis de son pied un bourgeon vigoureux qui croît avec rapidité, car l'un de ces rameaux a déjà sept feuilles et l'autre six. Ainsi une seconde génération s'élève aux dépens de la première qui va bientôt périr.

Par conséquent, si l'on veut disposer les quatre plantes dans l'ordre croissant des évolutions successives, on les placera de la manière suivante :

142 146 138 139

et dès lors, les nombres obtenus sont très-significatifs. En effet, le tableau précédent peut se résumer ainsi :

NATURE DE L'ORGANE.		NUMÉRO DE L'EXPÉRIENCE.			
		142	146	138	139
Eau contenue dans . . .	racine	0,933	0,914	0,919	0,944
	tige	0,897	0,895	0,903	0,927

Ainsi se trouvent vérifiées, dans un nouveau cas, les deux premières lois énoncées plus haut. Quant à la troisième, elle est également confirmée, puisque les différences entre les quantités d'eau contenues dans la racine et dans la tige d'un même pied sont successivement :

0,036 0,019 0,016 0,017

DEUXIÈME SÉRIE

FÈVES AYANT VÉGÉTÉ A LA LUMIÈRE ET A L'AIR LIBRE.

Ces plantes proviennent du semis qui a fourni les sujets de la série précédente. Le 23 septembre, on a mis chacune d'elles dans l'appareil de suspension que j'ai décrit plus haut; puis on a posé les vases sur le rebord extérieur d'une fenêtre. Ainsi placées,

elles sont restées jour et nuit exposées à l'air et ont pu recevoir directement les rayons solaires pendant les premières heures de la matinée.

A partir du 11 novembre, on les a successivement soumises à la dessiccation ; ce qui a permis de dresser le tableau suivant :

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
			11 NOVEMBRE 1864.			
			gr.	gr.	gr.	
132—1	racine	observé	6,095	5,613	0,482	11 feuilles, boutons avortés à partir de la 8e feuille ; le bourgeon axillaire inférieur a 4 feuilles.
		calculé	1	0,921	0,921	
132—2	tige	observé	21,400	19,13	2,27	Faible végétation du chevelu, plante assez vigoureuse.
		calculé	1	0,894	0,106	
			11 NOVEMBRE 1864.			
135—1	racine	observé	6,871	6,548	0,323	12 feuilles, boutons avortés à partir de la 7e feuille, le bourgeon axillaire inférieur a 3 feuilles ; point de végétation du chevelu, plante assez vigoureuse.
		calculé	1	0,953	0,047	
135—2	tige	observé	28,852	26,481	2,371	
		calculé	1	0,918	0,082	
			11 NOVEMBRE 1864.			
136—1	racine	observé	4,62	4,322	0,298	14 feuilles, 1 est tombée; 6 feuilles du bas, quoique desséchées, tiennent encore à la tige ; fleurs avortées à partir de la dixième feuille ; plante malade, faible végétation du chevelu.
		calculé	1	0,935	0,065	
136—2	tige	observé	17,95	16,045	1,905	
		calculé	1	0,894	0,106	
			13 NOVEMBRE 1864.			
133—1	racine	observé	3,805	3,563	0,242	13 feuilles, quelques-unes commencent à noircir ; boutons avortés à partir de la 7e feuille ; très-faible végétation du chevelu, plante assez vigoureuse.
		calculé	1	0,936	0,064	
133—2	tige	observé	18,630	16,606	2,024	
		calculé	1	0,891	0,109	
			13 NOVEMBRE 1864.			
137—1	racine	observé	3,965	3,711	0,254	Plante chétive, 13 feuilles, 2 tombées, 4 en partie flétries mais encore attachées à la tige ; point de végétation du chevelu.
		calculé	1	0,940	0,060	
137—2	tige	observé	15,776	14,021	1,755	
		calculé	1	0,889	0,111	
			15 NOVEMBRE 1864.			
134—1	racine	observé	10,085	9,492	0,593	11 feuilles , 1 tombée, 4 fanées et séchées en partie, mais encore fixées à la tige ; 4 feuilles au bourgeon axillaire inférieur, le suivant a une longueur de 0m,02, mais n'est pas encore épanoui.
		calculé	1	0,941	0,059	
134—2	tige	observé	23,920	21,517	2,403	
		calculé	1	0,900	0,1	

Le groupement physiologique des six plantes offre de grandes difficultés; car il faut tenir compte ici d'une influence nouvelle, dont il semble cependant impossible d'isoler complétement les effets de ceux amenés par le cours régulier de la végétation. Tous les sujets compris dans le tableau précédent ont subi l'action de la gelée; et, pendant plusieurs jours, l'eau de terreau des appareils est restée couverte d'une couche de glace. Cet abaissement de température a dû se faire sentir plus ou moins vivement, selon le tempérament des divers sujets ; et, par suite, le nombre des feuilles desséchées sur chaque pied par la gelée a nécessairement varié, d'une plante à l'autre, en raison directe de leur sensibilité individuelle au froid.

Ainsi, dans cette série, la chute des feuilles a été provoquée par deux causes distinctes : 1° la gelée ; 2° le dépérissement amené par l'âge des organes. Par conséquent, dans nos appréciations, nous devrons sans doute tenir compte de l'état des feuilles, mais ne point oublier cependant que dans ces circonstances ce genre de considérations ne donne que des indications incertaines pour la détermination précise de la période d'évolution que les sujets traversaient alors.

L'état des racines m'a paru devoir fournir, dans ce cas, des renseignements plus positifs; et c'est principalement à cet ordre d'indications que je me suis arrêté, sans lui accorder néanmoins une valeur absolue.

En appliquant ces nouveaux caractères de classification, conjointement avec ceux dont je me suis servi antérieurement, on est amené à diviser ces plantes en deux catégories. La première comprend les sujets qui n'ont pas développé de bourgeons axillaires, elle se compose des numéros 133, 136, 137. La deuxième renferme toutes les plantes qui ont produit des rameaux; elle comprend les numéros 135, 132, 134.

Résumant sur ces bases les données du calcul, on trouve les nombres suivants :

PREMIÈRE CATÉGORIE.

NATURE DE L'ORGANE.		NUMÉRO DE L'EXPÉRIENCE. 133	136	137
Eau contenue dans. . .	racine	0,936	0,935	0,940
	tige	0,891	0,894	0,889

DEUXIÈME CATÉGORIE.

NATURE DE L'ORGANE.		NUMÉRO DE L'EXPÉRIENCE. 135	132	134
Eau contenue dans. . .	racine	0,953	0,921	0,941
	tige	0,918	0,894	0,900

Ces deux tableaux montrent que la proportion d'eau contenue dans la racine est plus grande que celle renfermée dans la tige. Quant aux deux autres lois énoncées antérieurement, elles ne se vérifient point ici : soit que la classification physiologique des plantes offre des inexactitudes, soit enfin que ces deux lois comportent des exceptions accidentelles.

TROISIÈME GROUPE

PLANTES AYANT VÉGÉTÉ DANS LA TERRE.

PREMIÈRE SÉRIE

FÈVES EXPOSÉES A LA LUMIÈRE DANS L'INTÉRIEUR DU LABORATOIRE.

Le 22 août 1864, à quatre heures de l'après-midi, on met en germination trois fèves dans un pot à fleurs de dimensions moyennes

et contenant un mélange à parties égales de terre franche de jardin, et du terreau dont je me suis servi dans toutes mes expériences. Le 2 septembre suivant, on arrête la végétation, et l'on soumet les deux plantes à la dessiccation.

Tableau n° 1.

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
						PREMIÈRE PLANTE.
99—1	racine	observé	gr. 0,564	gr. 0,517	gr. 0,047	La gemmule n'est pas encore épanouie.
		calculé	1	0,917	0,083	
99—3	tige	observé	0,65	0,576	0,074	Longueur de la tigelle, 0m,05.
		calculé	1	0,886	0,114	Id. du pivot, 0m,094. Point de racines secondaires.
						DEUXIÈME PLANTE.
99—4	racine	observé	0,511	0,471	0,04	Même état de développement ; la base du pivot porte trois rudiments de racines secondaires.
		calculé	1	0,922	0,078	
99—6	tige	observé	0,622	0,552	0,07	Longueur de la tige, 0m,05.
		calculé	1	0,887	0,113	Id. du pivot, 0m,012.

Prenant la moyenne des résultats fournis par ces deux plantes, toutes deux très-sensiblement dans le même état de développement, on a :

N° 99.

Eau contenue dans { racine, 0,919. / tige, 0,887.

Le 6 août 1864, à quatre heures de l'après-midi, on met en germination trois fèves dans un pot préparé comme le précédent. Le 6 septembre, à dix heures du matin, on arrête la végétation et l'on dessèche les trois plantes.

Tableau n° 2.

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
PREMIÈRE PLANTE.						
			gr.	gr.	gr.	
88—1	racine	observé	4,065	3,849	0,246	6 feuilles distinctes et séparées du bourgeon terminal.
		calculé	1	0,939	0,061	
88—3	tige	observé	9,922	9,165	0,757	
		calculé	1	0,924	0,076	
DEUXIÈME PLANTE.						
88—4	racine	observé	3,735	3,513	0,222	Même état.
		calculé	1	0,941	0,059	
88—6	tige	observé	9,575	8,881	0,694	
		calculé	1	0,928	0,072	
TROISIÈME PLANTE.						
88—7	racine	observé	4,33	4,113	0,217	Même état.
		calculé	1	0,950	0,050	
88—9	tige	observé	9,22	8,542	0,678	
		calculé	1	0,926	0,074	

En prenant la moyenne des résultats fournis par ces trois plantes, toutes dans le même état, on obtient :

N° 88.

Eau contenue dans { racine, 0,944. / tige, 0,926.

Ces deux tableaux peuvent donc se résumer ainsi :

NATURE DE L'ORGANE.		NUMÉRO DE L'EXPÉRIENCE. 99	88
Eau contenue dans	racine	0,919	0,944
	tige	0,887	0,926

Donc :

1° La proportion d'eau contenue dans un même organe croît avec les progrès du développement ;

2° Pour chaque plante, la proportion d'eau est moindre dans la tige que dans la racine ;

3° La différence entre les proportions d'eau contenues dans la racine et dans la tige d'un même pied diminue progressivement, puisqu'elle est successivement :

0,032 0,018

DEUXIÈME SÉRIE

FÈVES EXPOSEES A LA LUMIÈRE ET A L'AIR LIBRE.

Le 2 août 1864, à quatre heures de l'après-midi, on met vingt graines de fèves en germination dans une terrine de grès contenant un mélange à parties égales de terre franche de jardin et de terreau. La terrine est placée à l'air libre et à l'exposition du sud. Le 10 août, à cinq heures de l'après-midi, on fait choix de quatre de ces plantes au même degré de développement : sur chacune d'elles la tigelle est dressée, mais la gemmule n'est pas encore épanouie. On leur enlève les cotylédons sans dépiquer les plantes, et on laisse en végétation. Le 13 août, à quatre heures et demie de l'après-midi, on coupe les cotylédons sur cinq nouveaux pieds parvenus à l'état de développement des premiers ; puis enfin, le 18 août, à neuf heures du matin, on enlève encore les cotylédons de cinq plantes ayant respectivement quatre feuilles complétement développées et distinctes du bourgeon terminal. Le 12 septembre, à dix heures du matin, on arrête la végétation ; et l'on répartit les plantes en trois catégories :

Catégorie A. — Plantes amputées dans le jeune âge et rabougries.
Catégorie B. — Plantes amputées plus tard et vigoureuses.
Catégorie C. — Plantes entières.

CATÉGORIE A.

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
			gr.	gr.	gr.	
67—28	racine	observé	0,574	0,537	0,037	3 feuilles distinctes et séparées du bourgeon terminal.
		calculé	1	0,936	0,064	
67—29	tige	observé	0,944	0,874	0,070	
		calculé	1	0,926	0,074	
67—30	racine	observé	0,581	0,547	0,034	4 feuilles, id., id.
		calculé	1	0,941	0,059	
67—31	tige	observé	0,787	0,731	0,056	
		calculé	1	0,929	0,071	
67—32	racine	observé	0,820	0,765	0,055	4 feuilles, id.
		calculé	1	0,933	0,067	
67—33	tige	observé	1,110	1,027	0,083	
		calculé	1	0,925	0,075	
67—26	racine	observé	1,361	1,286	0,075	5 feuilles, id.
		calculé	1	0,945	0,055	
67—27	tige	observé	1,991	1,848	0,143	
		calculé	1	0,928	0,072	

En prenant la moyenne des indications données par les plantes 2 et 3, qui sont de même âge, on peut résumer ainsi le tableau précédent :

NATURE DE L'ORGANE.		PLANTES A		
		3 feuilles.	4 feuilles.	5 feuilles.
Eau contenue dans. . . .	racine	0,936	0,936	0,945
	tige	0,926	0,927	0,928

Remarque. — Les deux premières lois se vérifient encore, mais non la troisième, puisque les différences sont :

0,010 0,009 0,017

CATÉGORIE B.

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
			gr.	gr.	gr.	
67—20	racine	observé	3,849	3,589	0,260	7 feuilles, boutons naissants dans le bourgeon terminal ; le bourgeon axillaire inférieur a trois feuilles.
		calculé	1	0,932	0,068	
67—21	tige	observé	12,105	11,059	1,046	
		calculé	1	0,914	0,086	
67—1	racine	observé	4,421	4,117	0,304	8 feuilles, boutons verts mais visibles dans le bourgeon terminal ; les deux bourgeons axillaires inférieurs sont épanouis, le premier a déjà une feuille séparée.
		calculé	1	0,931	0,069	
67—2	tige	observé	11,550	10,475	1,075	
		calculé	1	0,907	0,093	
67—22	racine	observé	3,953	3,703	0,250	8 feuilles, boutons à peine visibles dans le bourgeon terminal.
		calculé	1	0,937	0,063	
67—23	tige	observé	9,870	9,023	0,847	
		calculé	1	0,914	0,086	
67—13	racine	observé	7,201	6,751	0,450	Comme le précédent.
		calculé	1	0,937	0,063	
67—14	tige	observé	14,545	13,213	1,332	
		calculé	1	0,908	0,092	
67—11	racine	observé	8,165	7,708	0,457	8 feuilles, commence à fleurir.
		calculé	1	0,944	0,056	
67—12	tige	observé	17,862	16,202	1,660	
		calculé	1	0,907	0,093	
67—18	racine	observé	3,780	3,474	0,306	9 feuilles ; les boutons ne sont pas encore epanouis ; le bourgeon axillaire intérieur porte trois feuilles.
		calculé	1	0,919	0,081	
67—19	tige	observé	14,750	13,419	1,331	
		calculé	1	0,910	0,09	
67—3	racine	observé	5,122	4,777	0,345	9 feuilles, la plante est prête à fleurir.
		calculé	1	0,933	0,067	
67—4	tige	observé	16,824	15,142	1,682	
		calculé	1	0,900	0,1	
67—24	racine	observé	7,022	6,569	0,453	9 feuilles, commence à fleurir.
		calculé	1	0,935	0,065	
67—25	tige	observé	16,683	15,183	1,5	
		calculé	1	0,910	0,09	

Il semble naturel de répartir ces plantes en trois groupes, d'après le nombre de feuilles ; et, en outre, de distinguer la plante en fleurs de celle qui ne l'est pas. En suivant ces indications, et prenant des moyennes pour les plantes de même développement, on peut résumer de la manière suivante les résultats qui précèdent :

NATURE DE L'ORGANE.		PLANTES A				
		7 feuilles	8 feuilles		9 feuilles	
		flor. nulle 1 plante.	flor. nulle 3 plantes.	floraison 1 plante.	flor. nulle 2 plantes.	floraison 1 plante.
Eau contenue dans. .	racine	0,932	0,936	0,944	0,927	0,935
	tige	0,914	0,910	0.907	0,904	0,910

Ces résultats montrent que la proportion d'eau contenue dans la racine est plus grande que celle renfermée dans la tige; mais les variations, tantôt dans un sens et tantôt en sens opposé, de ces quantités d'eau sembleraient indiquer, si ce n'est par l'effet d'une erreur expérimentale, que ces plantes sont parvenues dans le voisinage du point où la proportion d'eau atteint son maximum.

CATÉGORIE C.

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
			gr.	gr.	gr.	
67—15	racine	observé	6,227	5,791	0,436	9 feuilles, boutons peu avancés, le bourgeon axillaire inférieur a une longueur de 0m,025, mais n'est pas épanoui.
		calculé	1	0,930	0,070	
67—17	tige	observé	18,103	16,467	1,636	
		calculé	1	0,910	0,090	
67—8	racine	observé	8,608	7,966	0,642	10 feuilles, un bouton est près de s'épanouir. Le bourgeon axillaire inférieur a 2 feuilles.
		calculé	1	0,925	0,075	
67—10	tige	observé	22,759	20,836	1,923	
		calculé	1	0,916	1,084	
67—5	racine	observé	10,587	accident	accident	10 feuilles, plante en floraison.
		calculé	1	»	»	
67—7	tige	observé	24,946	23,051	1,895	
		calculé	1	0,924	0,076	

Ce que donne en résumé :

NATURE DE L'ORGANE.		PLANTES A		
		9 feuilles.	10 feuilles.	
		floraison nulle.	floraison nulle.	floraison.
Eau contenue dans. . . .	racine	0,930	0,925	»
	tige	0,910	0,916	0,924

Cette catégorie provoque les mêmes remarques que la catégorie B. Je rapporterai encore une expérience faite sur des fèves.

Le lundi 22 août, on a rempli des pots à fleurs de dimensions moyennes d'un mélange à parties égales de terre franche de jardin et de terreau. On a mis dans chacun d'eux trois fèves. Les pots ont été laissés à l'air, à l'exposition du midi, et, à partir du 22 novembre, on a soumis successivement ces plantes à la dessiccation. Le tableau suivant contient les résultats obtenus.

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
22 NOVEMBRE 1864. — RACINES REUNIES DES TROIS PLANTES.						
92—1	racine	observé	gr. 21,773	gr. 20,270	gr. 1,503	
		calculé	1	0,931	0,061	
		PREMIÈRE PLANTE.				PREMIÈRE PLANTE.
92—3	tige	observé	20,686	18,669	2,017	14 feuilles, 2 sont tombées; n'a pas fleuri.
		calculé	1	0,902	0,098	
		DEUXIÈME PLANTE.				DEUXIÈME PLANTE.
92—4	tige	observé	22,185	20,048	2,137	16 feuilles, 9 sont tombées; le bourgeon axillaire inférieur a 6 feuilles, dont 4 sont tombées.
		calculé	1	0,904	0,096	
		TROISIÈME PLANTE.				TROISIÈME PLANTE.
92—5	tige	observé	23,345	21,153	2,192	16 feuilles, 8 sont tombées.
		calculé	1	0,906	0,094	

(*Suite*).

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
22 NOVEMBRE 1864. — PREMIÈRE PLANTE.						
			gr.	gr.	gr.	
98—1	racine	observé	13,644	12,684	0,96	
		calculé	1	0,930	0,070	
98—2	tige	observé	26,897	24,082	2,815	PREMIÈRE PLANTE. 16 feuilles, 3 sont tombées; la plante a un peu fleuri, mais pas fructifié.
		calculé	1	0,970	0,030	
DEUXIÈME PLANTE.						DEUXIÈME PLANTE.
98—3	racine	observé	13,231	12,341	0,89	17 feuilles, 8 sont tombées; elle n'a pas fleuri.
		calculé	1	0,933	0,067	
98—4	tige	observé	25,505	23,018	2,487	
		calculé	1	0,902	0,098	
29 NOVEMBRE 1864. — RACINES RÉUNIES DES TROIS PLANTES.						
95—4	racine	observé	23,96	22,094	1,866	
		calculé	1	0,922	0,078	
PREMIÈRE PLANTE.						PREMIÈRE PLANTE. 16 feuilles, dont 5 sont tombées.
95—1	tige	observé	18,295	16,179	2,116	DEUXIÈME PLANTE. 12 feuilles, 4 manquent; le bourgeon axillaire inférieur a 2 feuilles.
		calculé	1	0,884	0,016	
DEUXIÈME PLANTE.						TROISIÈME PLANTE. 14 feuilles, 4 manquent; traces de floraison.
95—2	tige	observé	14,6	13,109	1,491	
		calculé	1	0,898	0,102	
TROISIÈME PLANTE.						
95—3	tige	observé	15,825	14,084	1,741	
		calculé	1	0,890	0,110	
10 DÉCEMBRE. — RACINES RÉUNIES DES TROIS PLANTES.						
97—4	racine	observé	26,005	23,868	2,137	
		calculé	1	0,918	0,082	
PREMIÈRE PLANTE.						PREMIÈRE PLANTE. 8 feuilles, 5 manquent.
97—1	tige	observé	7,19	6,588	0,602	DEUXIÈME PLANTE. 10 feuilles, 7 manquent; à l'aisselle de la première feuille il y a trois bourgeons, dont un a 7 feuilles développées.
		calculé	1	0,916	0,084	
DEUXIÈME PLANTE.						TROISIÈME PLANTE. 9 feuilles, 3 manquent; 3 bourgeons à l'aisselle de la feuille inférieure, l'un a 10 feuilles et le deuxième 2.
97—2	tige	observé	17,36	15,308	2,052	
		calculé	1	0,882	0,118	
TROISIÈME PLANTE.						
97—3	tige	observé	20,667	18,654	2,013	
		calculé	1	0,903	0,097	

(*Suite.*)

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
13 DÉCEMBRE 1864. — PREMIÈRE PLANTE.						
			gr.	gr.	gr.	PREMIÈRE PLANTE.
91—1	tige	observé	35,456	32,088	3,368	13 feuilles, 8 manquent; 11 feuilles au rameau axillaire inférieur, dont 6 manquent.
		calculé	1	0,905	0,095	
		DEUXIÈME PLANTE.				DEUXIÈME PLANTE.
91—2	tige	observé	30,817	27,902	2,915	16 feuilles, 9 manquent; le 2e rameau axillaire a 7 feuilles, 4 manquent.
		calculé	1	0,905	0,095	

En prenant les moyennes des nombres fournis par les plantes d'un même pot, on a :

NATURE DE L'ORGANE.		NUMÉROS DE L'EXPÉRIENCE.				
		92	98	95	97	91
Eau contenue dans	racine	0,931	0,931	0,922	0,918	pas déterminé.
	tige	0,904	0,899	0,890	0,897	0,905

Ce tableau confirme les résultats antérieurement obtenus, et fournit plus spécialement quelques nouvelles remarques.

Les différences entre les quantités d'eau contenues dans la racine et dans la tige d'un même pied sont successivement :

0,027 0,032 0,032 0,021

Ce qui est parfaitement conforme à ce que nous avons dit précédemment : les différences décroissent pendant la période d'activité végétative, et croissent, au contraire, pendant la période de ralentissement.

Dans les trois premières expériences, nos 92, 98 et 95, le dépérissement des individus issus de graines est de plus en plus prononcé; et l'on voit en même temps la proportion d'eau contenue dans un même organe diminuer graduellement. Au contraire, dans

les deux dernières expériences, nos 97 et 91, les bourgeons axillaires sont en pleine végétation, et l'on voit la proportion d'eau contenue dans la tige augmenter progressivement.

TROISIÈME SÉRIE

BLÉ EXPOSÉ A L'AIR LIBRE ET A LA LUMIÈRE.

Le 29 septembre 1863, on sème du blé dans des pots ordinaires, remplis de terre franche de jardin. A partir du 25 octobre suivant, on arrête successivement la végétation et l'on procède aux dessiccations, en réunissant toujours ensemble les plantes d'un même pot.

NUMÉRO de L'EXPÉR.	NATURE de L'ORGANE.	POIDS.	FRAIS.	EAU.	SEC.	ÉTAT DE LA VÉGÉTATION.
			25 OCTOBRE 1863.			
21—1	racines	observé	gr. 0,737	gr. 0,435	gr. 0,302	45 plantes, chacune a 3 feuilles.
		calculé	1	0,590	0,410	
21—2	feuilles	observé	10,295	9,055	1,240	
		calculé	1	0,880	0,120	
			22 OCTOBRE 1863.			
22—1	racines	observé	1,759	1,535	0,224	44 plantes, chacune a 3 feuilles.
		calculé	1	0,873	0,127	
22—2	feuilles	observé	10,599	9,499	1,100	
		calculé	1	0,896	0,104	
			29 OCTOBRE 1863.			
23—1	racines	observé	4,875	4,588	0,287	40 plantes, quelques-unes ont 4 feuilles.
		calculé	1	0,941	0,059	
23—2	feuilles	observé	6,186	5,015	1,171	
		calculé	1	0,811	0,189	
			12 NOVEMBRE 1863.			
30—1	racines	observé	6,17	5,82	0,35	49 plantes, chacune a 4 feuilles.
		calculé	1	0,943	0,057	
30—2	feuilles	observé	16,603	14,382	2,221	
		calculé	1	0,866	0,134	

En résumant ce tableau, on a :

NATURE DE L'ORGANE.		NUMÉROS DE L'EXPÉRIENCE. 21	22	23	30
Eau contenue dans	racines	0,590	0,873	0,944	0,943
	feuilles	0,880	0,896	0,811	0,866

Remarque. — Les nos 21 et 22 présentent une exception, la seule que j'ai rencontrée jusqu'ici à cette loi que la racine renferme toujours plus d'eau que la tige. Cette exception est-elle réelle, tient-elle bien à une particularité de végétation de ces plantes? ou bien est-elle simplement le fait d'une erreur de manipulation? c'est ce que je ne saurais décider. Dans le doute, j'ai inscrit ici les nombres tels que je les ai obtenus. Mais les deux dernières expériences confirment de tous points les résultats précédemment acquis.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Il résulte des recherches précédentes que :

1° La quantité d'eau contenue dans la racine d'un pied de fève est toujours supérieure à celle renfermée dans la tige, quelles que soient d'ailleurs les conditions de la végétation. Comme on savait déjà que l'évaporation est moins active à la surface des racines qu'à la surface des feuilles, voici comment on peut expliquer maintenant que, dans une plante entière exposée à l'air, la racine se dessèche plus rapidement que la tige. Après sa séparation du sol, la végétation ne s'arrête point aussi tôt, et la mort ne survient pas sur-le-champ. Le mouvement ascensionnel des sucs nutritifs se continue donc encore pendant un certain temps; et, par suite, la dessiccation des tissus doit procéder de la base au sommet.

2° La quantité d'eau contenue dans un même organe croît avec l'âge, pendant la période d'activité physiologique; et décroît au contraire avec le temps, pendant la période de dépérissement.

CHAPITRE II.

ABSORPTION DE LA VAPEUR D'EAU PAR L'APPAREIL RADICULAIRE.

§ 1. — Historique.

A ma connaissance, les recherches les plus anciennes sur ce sujet sont dues à W. Edwards et Colin (1). Dans leur mémoire, ces deux savants étudient l'action de la vapeur d'eau sur la germination. Leurs expériences, faites sur des graines de céréales : blé, orge, avoine et seigle, les amènent aux conclusions suivantes :

« Il y a deux conditions nécessaires pour que la germination ait lieu dans la vapeur ; la première, c'est qu'il y ait une certaine proportion d'eau dans la graine ; la deuxième, que l'air qui les entoure soit très-près de l'humidité extrême. Dans l'air, à cette limite extrême, la graine commence par absorber de l'eau, et, quand elle en a absorbé une quantité suffisante, si la température est constante ou à peu près, l'air qui est saturé de vapeur, tient la membrane externe dans un état d'humidité parfaite ; ce qui favorise tellement les fonctions, que la germination a lieu. Si, au contraire, la température s'élève et que l'air s'éloigne de l'humidité extrême, l'absorption est augmentée, mais la membrane externe n'étant pas assez humectée, ses fonctions sont ou gênées ou paralysées, et la germination est retardée ou arrêtée. »

Ainsi ces deux savants sont parvenus à faire germer des graines de céréales dans l'air très-humide, dans l'air saturé ou tout au moins très-près de son point de saturation.

A plusieurs reprises, j'ai essayé de reproduire ces expériences, j'ai toujours échoué. J'ai opéré, il est vrai, sur des fèves, ce qui semble démontrer que le phénomène décrit par W. Edwards et Colin n'est pas général.

Quoi qu'il en soit, voici comment je disposais l'expérience :

Dans un flacon de verre à large goulet et bouché à l'émeri, je

(1) Edwards et Colin, *Sur les effets de la vapeur d'eau dans toutes les périodes de la végétation* (*Comptes rendus*, t. IV, 1837).

versais un peu d'eau. Puis je collais, avec de la cire à empreinte, les graines à l'extrémité d'un fil dont l'autre extrémité était fixée, par le même moyen, à la face inférieure du bouchon. Ce dernier étant mis en place et, par conséquent, l'appareil étant fermé, la graine se trouvait suspendue dans une atmosphère très-humide, sinon complétement saturée. Or, jamais, dans ces conditions, je n'ai vu la germination se produire, non-seulement dans les graines normales, c'est-à-dire relativement sèches et telles que les fournissent les fruits mûrs; mais encore dans des graines préalablement imbibées par une submersion de vingt-quatre heures. Dans mes expériences, la peau des graines se recouvrait peu à peu de moisissures; elles pourrissaient, mais jamais les radicules ne se sont montrées.

Du reste, pour que des expériences de cette nature soient concluantes, il faut, de toute nécessité, que l'expérimentateur se tienne toujours en garde contre l'intervention de l'eau à l'état liquide. Dans ces appareils hermétiquement clos, dont l'air intérieur est toujours saturé ou bien près de l'être, le refroidissement nocturne doit amener, chaque soir, la précipitation en gouttelettes très-fines d'une portion de la vapeur ambiante. Or, on admettra aisément à priori, que cette sorte de pluie périodique, en s'attachant aux grains, pourrait suffire à elle seule pour fournir au fur et à mesure à l'embryon la quantité d'eau nécessaire à sa germination. Cette remarque nous explique en outre pourquoi l'on pourrait réussir avec certaines graines et échouer complétement au contraire avec d'autres; comment, par exemple, le grain de blé recueillerait journellement, par ce moyen, une provision d'eau suffisante pour lui; tandis qu'une graine de plus grandes dimensions, ayant par conséquent de plus larges besoins à satisfaire, ne pourrait ainsi trouver la possibilité de s'approvisionner de l'eau nécessaire.

Cependant les observateurs dont je viens de rappeler les travaux, disent que la réussite était d'autant plus incertaine que l'atmosphère confinée, dans laquelle s'opérait la germination, était plus grande. Il semble cependant, d'après l'explication précédente, que c'est le contraire qui aurait dû arriver, puisque plus le volume

d'air est grand, et plus le poids d'eau condensée par un certain abaissement de température est considérable.

D'ailleurs la note publiée dans les *Comptes rendus* est très-concise, bien des points importants sont passés sous silence, et cet intéressant sujet appelle de nouveau l'attention des physiologistes.

Laissons donc de côté la question de l'absorption de la vapeur d'eau par les téguments de la graine, et passons immédiatement à l'examen des opinions et à la revue des recherches les plus importantes faites sur l'absorption de la vapeur d'eau par les racines.

Je commencerai cette revue en citant textuellement l'analyse faite par M. Duchartre d'un mémoire publié en Allemagne sur ce sujet.

Voici comment s'exprime M. Duchartre (1).

« L'un des botanistes les plus distingués de l'Allemagne, M. Unger, a fait deux expériences par lesquelles il croit avoir démontré non-seulement que les racines aériennes absorbent la vapeur d'eau répandue dans l'air, mais encore qu'elles en absorbent une grande quantité. Dans sa première expérience, il a vu, dit-il, une racine aérienne d'*Epidendrum elongatum* longue de dix-sept pouces, placée dans un air saturé de vapeur d'eau, absorber en vingt-quatre heures plus de 1/4 de son poids. Sa seconde expérience a porté sur une épiphyte de la famille des Commélynées, le *Spironema fragrans*, Lindl. Un pied de cette plante, simplement fixé contre un morceau de bois, a été suspendu dans l'atmosphère humide d'une serre. Dans l'espace d'un an, dit le savant allemand, il a doublé de poids, grâce uniquement à la vapeur d'eau répandue dans l'air, qu'il a pu absorber au moyen de ses racines aériennes. »

M. Duchartre repousse les conclusions du botaniste allemand, et dans un travail des plus intéressants par la nouveauté et l'importance des résultats, il a été conduit à la doctrine suivante, après une étude minutieuse et attentive de la question (2) :

« Des expériences en grand nombre m'ont prouvé que les épi-

(1) *Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture*, vol. II, janvier 1856, p. 70.

(2) *Expériences sur la végétation des plantes épiphytes*. (*Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture*, t. II, janvier 1856, p. 67 et suivantes).

phytes n'absorbent l'humidité en vapeur répandue dans l'air ni par leurs feuilles ni par leurs racines, d'où il résulte que l'atmosphère humide des serres ne leur fournit rien, ne les nourrit pas, et ne peut intervenir dans leur végétation qu'en diminuant la transpiration abondante dont leur surface serait le siége, si l'air qui les entoure était plus sec. Pour qu'elles absorbent l'eau nécessaire à leur nutrition, il faut qu'elle leur arrive à l'état liquide. Dès lors, dans leur pays natal, les pluies et les rosées, dans nos serres, les seringages et les arrosages, ont pour elles toute l'importance qu'on avait attribuée à tort à la vapeur aqueuse. »

Les recherches de M. Duchartre se subdivisent en trois parties ; le savant botaniste étudie successivement les relations de l'humidité atmosphérique avec : 1° la tige et les feuilles, 2° les racines, 3° enfin la plante épiphyte tout entière.

Pour élucider le premier point, M. Duchartre détache des tiges d'*Epidendrum elongatum* et de *Spironema fragrans*, recouvre la plaie de collodion et prouve, avec la balance, que ces tiges ainsi préparées perdent progressivement de leur poids, quand on les maintient suspendues dans l'atmosphère, toujours cependant très-humide, de la serre à orchidées du Muséum de Paris.

Mais l'habile expérimentateur dont j'analyse le travail ne se borne point à ce premier résultat, et donne une plus grande autorité à sa conclusion en montrant qu'une tige de *Dendrobium moschatum* et une feuille d'*Angræcum eburneum* placées sous des cloches de verre reposant sur des assiettes pleines d'eau, continuent à diminuer de poids, bien que maintenues dans ce cas dans des atmosphères saturées d'humidité. Donc il n'y a pas eu absorption notable de vapeur d'eau, car, selon la remarque de M. Duchartre :

« Evidemment les feuilles ou les racines ne peuvent absorber de l'eau sans que le poids de la plante entière en soit augmenté, tandis qu'une diminution de poids indique sur-le-champ ou bien que l'absorption a été nulle, ou tout au moins, et dans la supposition la plus défavorable, qu'elle a été insignifiante comparativement à la déperdition. »

L'auteur étudie ensuite l'absorption radiculaire. Le dispositif

qu'il adopte pour ses nouvelles expériences est le suivant : une cloche de verre tubulée repose, par son bord libre, sur le fond d'une assiette pleine d'eau; on fait passer la plante par cette tubulure et on la fixe, dans son orientation normale, avec un bouchon de liége qui la saisit vers le bas de la tige. Par cette disposition très-simple, la racine tout entière reste seule constamment plongée dans de l'air saturé d'humidité, pendant que la tige et les feuilles sont exposées à l'air libre.

Dans ces conditions un *Dendrobium moschatum*, mis en expérience le 6 octobre 1855, avait perdu 1/5 environ de son poids primitif dès le 26 du même mois. Parvenu à cette phase de l'expérience, on a mouillé les racines en secouant un peu d'eau dans la cloche une ou deux fois par jour, et, dans l'espace de cinq jours, fait remarquer l'auteur : « la plante avait réparé ses pertes, elle avait repris sa fraîcheur. »

Enfin, dans la troisième série d'expériences, M. Duchartre a suspendu des plantes entières dans l'air humide, et toujours il a constaté une diminution de poids. Bien plus, fait très-important, ces plantes qui dépérissaient graduellement quand elles séjournaient simplement dans l'air humide, augmentaient aussitôt et progressivement de poids quand on se déterminait à les mouiller une fois par jour à l'aide d'un léger seringuage.

La comparaison et la discussion de ses expériences amènent l'auteur à cette conclusion :

« Il est, je crois, démontré par les expériences dont on vient de voir les résultats, que les plantes vraiment épiphytes, Orchidées, Broméliacées et autres, ne tirent de l'atmosphère, ni par leurs feuilles, ni par leurs racines, l'humidité qui s'y trouve répandue, quelque forte que puisse en être la proportion. C'est là, si je ne me trompe, un fait inattendu, contraire même aux idées qui avaient eu cours jusqu'à ce jour. Mais comment ces plantes se nourrissent-elles puisque leur situation est telle qu'elles ne peuvent rien recevoir de l'atmosphère, seul milieu dans lequel elles vivent? C'est uniquement en absorbant l'eau liquide qui mouille leur surface et particulièrement celle de leurs racines, organe principal de cette absorption. »

Quelques années plus tard, en 1860, cette question était soulevée et débattue par la Société botanique de France, à la séance du 24 février 1860, à propos d'une étude de M. Duchartre sur ce point si controversé et si délicat. « L'eau de la pluie qui mouille et lave les organes extérieurs des plantes est-elle absorbée directement? »

A ce sujet M. Decaisne exprimait le désir de voir M. Duchartre se livrer à des expériences sur l'absorption, par les racines, de l'eau à l'état de vapeur, et ajoutait en outre (1) :

« Les racines absorbent probablement l'eau sous forme de vapeur, à travers les fissures du sol. La partie supérieure de l'ancien labyrinthe du Jardin des plantes était plantée de *Lycium*, et ces arbrisseaux y croissaient avec vigueur, quand on remua la terre pour y planter des ifs, on la trouva aussi sèche et aussi friable que de la cendre. On sait, d'ailleurs, qu'une plante végète d'autant mieux que son sol est plus poreux, et l'on connaît par expérience les bons effets du binage et du drainage. »

M. Duchartre répondit :

« Qu'il partage l'opinion de M. Decaisne sur l'importance des fonctions des racines, qui lui semblent être l'organe essentiellement absorbant des plantes. Il croit que, dans les faits rapportés par M. Decaisne, il faut tenir grand compte de l'hygroscopicité du sol et de son état de corps poreux qui le rend éminemment propre à absorber l'humidité de l'air, pour la transmettre ensuite aux racines. C'est là, comme on le sait, le motif pour lequel l'ameublissement par les labours est extrêmement avantageux aux plantes, et peut même diminuer beaucoup les fâcheux effets de la sécheresse. »

Le sol en effet possède un pouvoir hygroscopique des plus énergiques, mais variable avec sa composition chimique et ses qualités physiques. C'est là un résultat mis en pleine lumière par les recherches des chimistes, et par les expériences des agronomes.

Cette propriété physique spéciale des sols se traduit par trois phénomènes différents : 1° par la quantité d'eau absorbée, 2° par la quantité d'humidité condensée, 3° par l'énergie plus ou moins

(1) *Bulletin de la Société botanique de France*, t. VII, p. 95, année 1860.

grande avec laquelle le sol retient l'humidité dont il est imprégné.

En plaçant différents échantillons de terre arable dans des cylindres dont le fond était percé de trous, puis versant sur la surface de la terre de l'eau distillée jusqu'à refus, M. Meister (1) a constaté qu'un kilogramme de terre provenant de marais retenait 1051 grammes d'eau, tandis qu'un échantillon du sol sablonneux de Nuremberg ne retenait que 302 grammes dans les mêmes circonstances.

Mais indépendamment des eaux pluviales qui l'imbibent, la terre végétale tire encore du sous-sol, par un effet de capillarité, une portion de l'eau qu'elle livre ensuite aux plantes. Cet effet d'aspiration se produit dans tous les sols, mais avec des intensités variables. Pour mesurer ces variations M. Meister a employé deux méthodes différentes : dans l'une il déterminait l'accroissement de poids éprouvé par une quantité déterminée de terre absorbant l'eau par sa partie inférieure ; et, dans l'autre, il mesurait la hauteur à laquelle l'eau peut s'élever dans ces circonstances. L'auteur a reconnu que la terre des marais gagne 219 parties d'eau tandis que le terrain sablonneux n'en absorbe que 88 ; en outre dans l'espace de vingt et une heures, l'eau a pu s'élever à $0^m,90$ dans une terre riche en humus, et seulement à $0^m,22$ dans un sol crayeux.

M. Meister a également examiné le pouvoir absorbant du sol pour la vapeur d'eau répandue dans l'air. Voici les curieux résultats auxquels il est parvenu :

« La faculté d'absorber l'humidité de l'air peut s'étudier en exposant un poids déterminé de matière au contact d'un air saturé d'humidité renfermé dans une cloche. Mais ces conditions sont trop loin de celles qui se réalisent dans la nature pour qu'on puisse en tirer des résultats réellement utiles. Un procédé plus rationnel consiste à exposer à l'humidité atmosphérique les différents échantillons renfermés dans des tubes pendant un laps de temps parfaitement déterminé. En opérant de cette manière M. Meister a trouvé que de la terre grasse contenant 36 parties

(1) D'après un extrait publié dans le *Journal d'agriculture pratique*, nouvelle période, 1861, p. 142 et suivantes.

de sable et 15 parties de matières organiques, absorbait 572 grains par pied carré en trois nuits de la fin de juin. Le terrain sablonneux de Nuremberg n'en absorbe que 69, et du sable quartzeux mélangé de mica, moins encore, 34 seulement.

» 572 grains par pied carré donnent environ 2 à 3 tonnes métriques par hectare, 34 grains donnent 2 hectolitres. Quelle prodigieuse quantité d'humidité est donc soutirée chaque nuit de l'atmosphère par la surface d'un vaste pays dont la puissance absorbante varierait entre ces deux termes extrêmes. En novembre la précipitation est encore plus abondante, une seule nuit a donné 392 grains par pied carré de sol gypseux, 314 pour la même surface de terre grasse, 327 pour la terre des marais.»

Enfin, pour compléter ses recherches, le même auteur a mesuré la force avec laquelle les différents sols retiennent l'eau. De la terre des marais, exposée à la lumière diffuse, ne perdait que 34 pour 100 de son eau, pendant que la terre sablonneuse en perdait 73 pour 100. Comme on le voit, la nature du sol influe d'une manière aussi sensible sur la facilité de déperdition que sur sa puissance d'absorption de l'eau.

§ 2. — Recherches nouvelles.

Ces faits et beaucoup d'autres que je pourrais citer, montrent l'extrême importance du rôle que le sol, par sa nature spéciale, remplit dans l'acte important de l'approvisionnement d'eau des plantes. Mais si l'on est d'accord sur ce point, les opinions que je viens de rapporter montrent aussi combien on diffère de manière de voir, quand il s'agit de savoir sous quelle forme l'eau du sol s'introduit dans le végétal. Est-ce uniquement et exclusivement sous forme liquide ? ou bien sous forme de vapeur ? ou enfin, et selon les cas, tantôt à l'état liquide et tantôt à l'état de vapeur ?

C'est là une question fort délicate et fort complexe ; et en présence des conclusions contradictoires, des divergences d'opinions, des suggestions hypothétiques et des doutes formulés par les expérimentateurs, il est prudent, avant de se prononcer, de multiplier et de varier encore les expériences.

Ce sont ces considérations qui me déterminent à rapporter ici les recherches, fort incomplètes du reste, que j'ai faites sur ce sujet, et que je reproduis simplement ici à titre de documents pour une solution ultérieure définitive.

Mais avant tout, je désire aller au-devant des objections et des restrictions que l'on pourrait opposer à mes expériences; et pour cela je vais bien préciser les conditions dans lesquelles je me suis placé.

En physiologie, un fait n'a de valeur que dans les circonstances où il s'est produit ; hors de ses limites naturelles il n'a plus du tout la même signification. C'est là un principe tellement évident qu'il semble inutile de le rappeler ; et cependant, dans maintes circonstances, nous sommes involontairement tentés de tirer d'un fait des conclusions beaucoup plus générales qu'il ne convient.

C'est une faute que l'on commet plus fréquemment en physiologie végétale qu'en physiologie animale ; et pourtant c'est surtout dans la première de ces deux sciences que cette erreur peut avoir de graves conséquences.

La plante en effet, par suite de son individualisme multiple et par l'absence d'appareil propre à liquéfier préalablement les matières alimentaires, est sous une étroite dépendance des agents extérieurs. Dès lors, sous peine de mort, elle doit pouvoir et peut en effet, bien plus aisément que ne le fait l'animal, modifier le jeu de son organisme de manière à le maintenir dans une parfaite harmonie avec les conditions extérieures.

C'est ce qui explique les résultats très-différents que l'on peut obtenir dans un même ordre d'expériences exécutées cependant sur les mêmes végétaux, quand on fait varier les circonstances extérieures. Aussi le caractère essentiel de l'expérimentation réellement physiologique est, dans l'étude d'un acte vital, de chercher à réunir une suite de déterminations exécutées au milieu de conditions graduellement modifiées pour se rapprocher de plus en plus des conditions normales, des conditions naturelles. En procédant ainsi d'un cas simple mais artificiel, au cas complexe mais réel, on a plus de chances d'arriver à démêler la vérité.

A ce point de vue, le phénomène dont je vais parler est plus éloigné du phénomène naturel ou spontané analogue, que ne l'est celui provoqué par l'expérimentation de M. Duchartre sur la végétation des plantes épiphytes; et cela pour deux motifs.

En premier lieu, M. Duchartre a opéré sur des plantes aériennes par excellence, sur des épiphytes; tandis que j'ai choisi des plantes essentiellement terrestres, des pieds de blé dont je changeais ainsi brusquement les habitudes spécifiques en les forçant de vivre enracinées non plus dans le sol, mais dans l'atmosphère, si l'on peut parler ainsi.

En second lieu, le blé de mes expériences avait germé au fond d'un cristallisoir de verre contenant assez d'eau pour mouiller suffisamment les grains sans les submerger. En sorte que le système radiculaire appelé brusquement à exercer son pouvoir absorbant dans l'air, s'était développé dans l'eau, c'est-à-dire dans un milieu fort différent à la fois et de l'atmosphère et du sol proprement dit. Ainsi, j'ai expérimenté sur des racines aquatiques, pendant qu'il aurait fallu prendre des racines aériennes ou tout au moins, en respectant un peu plus les conditions normales de la végétation, des racines souterraines.

J'insiste beaucoup sur cette distinction que je crois très-importante; trop d'expérimentateurs la négligent dans leurs recherches. L'observation attentive et suivie des divers actes de la végétation m'a prouvé qu'on était bien loin de connaître tous les modes d'influence que la nature du milieu exerce sur l'ensemble des caractères d'un organe.

D'ailleurs depuis que ces recherches sont terminées, j'ai appris qu'un savant botaniste, M. Julius Sachs, avait signalé dans un mémoire spécial les faits que j'avais moi-même observés; et je me félicite de partager l'opinion d'un observateur aussi habile. Voici l'une des conclusions du savant allemand, c'est identiquement celle que me donnaient mes expériences et mes observations (1).

« Les racines ont la faculté de s'accommoder au milieu dans le-

(1) Julius Sachs, sur la *Culture dans l'eau des plantes terrestres*, 1860, analysé par le *Bulletin de la Société botanique de France*, t. VII, 1860, p. 283 et suiv.

quel elles croissent et de se développer de telle sorte qu'elles puissent remplir leurs fonctions sans entraves uniquement dans ce milieu. Celles qui se sont produites dans la terre ne peuvent plus végéter dans l'eau ; elles ne tardent pas à y périr, et elles sont remplacées par d'autres qui, produites dans ce liquide, peuvent y végéter pendant longtemps. Il en est de même pour les racines formées dans l'eau et que l'on transporte ensuite dans la terre. Il résulte de là que toutes les expériences qu'on fait avec des plantes qui sont mises dans l'eau après avoir été arrachées de la terre où elles végétaient, ne sont pas concluantes ; pour qu'elles le soient, il faut que les plantes soient élevées dans l'eau dès l'origine. Il faut ajouter l'impossibilité d'arracher des racines sans en rompre, et la différence complète qui existe entre des racines rompues et celles qui sont entières. »

Ceci n'expliquerait-il point l'effet funeste de l'eau stagnante sur les racines ? Les agriculteurs savent que dans les terrains fortement argileux, les flaques d'eau souterraines altèrent, désorganisent, pourrissent les racines qui viennent y tremper momentanément. Au contraire, le fait si connu de la formation de ces masses de chevelue dites queues de renard, à l'intérieur des conduits d'eau dans lesquels les racines parviennent accidentellement à pénétrer, montrent que ces organes peuvent vivre et même s'accroître et se multiplier bien qu'entièrement submergés. Dans le premier cas la racine était une racine souterraine, aussi est-elle morte dès qu'on a voulu la changer de milieu pour la faire vivre dans l'eau. Dans le second cas, au contraire, l'organe submergé est né là même où il était appelé à végéter, son organisation a dû se conformer aux exigences de son milieu natal, et dès lors rien ne compromet son existence.

Quoi qu'il en soit et ces réserves faites, voici la disposition que j'ai adoptée. L'appareil se compose d'un flacon de verre ordinaire, et à large goulot, fermé par un bouchon de liége. On avait préparé une mince plaque de liége, dont le diamètre était assez petit pour qu'elle pût passer à travers le goulot du flacon, et dont la circonférence portait un certain nombre d'entailles au fond desquelles on pouvait fixer les grains en germination.

Il s'agissait ensuite de suspendre la plaque de liége dans l'intérieur du flacon, en s'arrangeant de manière à pouvoir aisément faire varier sa distance au fond du récipient. Dans ce but, des bouts de fil, passés à travers la plaque de liége et arrêtés à sa face inférieure par un simple nœud, traversaient le bouchon de liége du flacon, auquel ils se maintenaient ensuite par le seul effet du frottement. Par cette disposition très-simple, il suffit de tirer successivement sur chacun des fils pour faire monter la plaque de liége au niveau désiré, tout en la maintenant horizontale. Enfin le bouchon du flacon portait deux tubes de verre respectivement ouverts à leurs deux extrémités, dont l'un était spécialement affecté à l'approvisionnement d'eau ; et tous deux conjointement servaient en outre à renouveler facilement l'air dans l'intérieur de l'appareil.

Voici maintenant les détails des expériences.

N° 43. — Le lundi 4 avril 1864, à midi, on dispose sur la plaque de liége de l'un des appareils que je viens de décrire quatre grains de blé pris dans un cristallisoir, où ils germaient à l'aide d'un peu d'eau. Au moment où l'on met ces grains en expérience, la tigelle n'est point encore sortie de la gaîne ou cotylédon, et l'appareil radiculaire se réduit à trois racines. On verse de l'eau dans le flacon, de manière que son niveau soit à 3 centimètres environ de la plaque de liége; quant aux racines, aucune ne touche l'eau, mais leur extrémité libre en est très-rapprochée. Enfin, l'appareil est placé dans une pièce éclairée, mais de façon toutefois à n'être point directement frappé par les rayons du soleil.

N° 44. — C'est la contre-épreuve de l'expérience précédente.

Le mardi 5 avril 1864, à trois heures, on monte un appareil identique avec le précédent; sauf que, dans ce dernier, le liége flottant sur l'eau du flacon, les racines sont toujours et totalement submergées. Il est bon de remarquer en outre que les grains de blé employés dans les deux appareils, faisaient partie de la même germination, et présentaient sensiblement le même développement.

Résumons maintenant les principales observations fournies par ces deux expériences simultanées.

Le mercredi 6 avril, à huit heures du matin, chacune des tigelles du flacon n° 44 porte une gouttelette d'eau à sa pointe terminale; aucune plante du flacon n° 43 n'offre cette particularité.

Je ne veux point m'occuper ici du mécanisme de l'apparition des gouttelettes d'eau à la pointe de la première feuille de chacune des plantes du flacon n° 44. Ce phénomène si curieux s'observe communément dans le blé, l'orge, le seigle, le maïs et plusieurs autres graminées; il a été, d'ailleurs, l'objet des observations et des études de plusieurs botanistes. J'ai moi-même consacré beaucoup de temps à cet objet, et je me propose d'en parler dans une autre circonstance. Mais il est pourtant une particularité de ce singulier phénomène que je veux faire remarquer ici, car elle se rattache étroitement au sujet que je traite en ce moment.

On sait, depuis Mussenbroeck, que ces gouttelettes d'eau ne proviennent point d'un dépôt de rosée ; puisque, comme cet habile physicien l'a fait observer le premier, le phénomène se manifeste également chez les plantes abritées dans l'intérieur des serres et des appartements. C'est donc un résultat direct de l'action vitale; c'est un acte physiologique lié bien manifestement au degré d'énergie de l'absorption. J'ajouterai, pour ne rien omettre des conditions essentielles du phénomène que Bénédict Prévost et, après lui mais beaucoup plus tard, en 1851, M. Gasparini (1) ont annoncé, ce qu'il est très-aisé à chacun de vérifier, que cette excrétion aqueuse cesse après le complet développement des premières feuilles.

En s'appuyant sur ces notions, il semble naturel d'attribuer les différences d'effet signalées plus haut entre les plantes des deux flacons, à une inégalité dans l'activité de l'absorption. Les plantes du n° 44 ont dû beaucoup absorber, leurs racines étant submergées; tandis que les racines des plantes du n° 43, uniquement plongées dans l'air humide, n'ont dû absorber que peu ou point. Cette conclusion s'accorde avec cette loi, que j'ai maintes fois vérifiée, à savoir, que les gouttelettes sont d'autant plus grosses que la terre est plus humide. Je dis dans la terre humide, mais non pas

(1) Membre de l'Académie Pontana.

dans l'eau; car, dans ce dernier milieu, les phénomènes sont bien loin de présenter le caractère de simplicité qu'ils possèdent dans les végétations normales. Dans une végétation en sol ordinaire, en effet, après un copieux arrosage, on voit bientôt de grosses gouttes se montrer à la pointe de chacune des tiges. Enlève-t-on ce liquide, une nouvelle goutte se forme rapidement ; et l'on peut renouveler plusieurs fois l'expérience et obtenir le même résultat. Mais les gouttes d'eau qui apparaissent successivement sur la même feuille diminuent peu à peu de volume, se forment de plus en plus lentement et difficilement. Ainsi, sans aucun doute, il existe une étroite connexion entre l'apparition des gouttelettes d'eau et l'activité de l'absorption radiculaire.

Le vendredi 8 avril, à huit heures du matin, voici quelle était la situation de chacun des deux flacons :

Dans le flacon n° 44, la végétation est belle et vigoureuse; la première feuille est déjà sortie du cotylédon, mais elle est encore enroulée sur elle-même; sur les quatre plantes, une grosse goutte d'eau se montre à la pointe de cette feuille. Dans le flacon n° 43, au contraire, la végétation est languissante; sur une seule des quatre plantes, la première feuille est sortie du cotylédon, mais aucune des quatre tigelles ne porte de goutte d'eau.

J'ajouterai une remarque importante au point de vue du rôle que remplit l'eau dans l'économie générale de la plante. Comme je l'ai dit plus haut, les huit pieds de blé provenaient d'un semis fait dans l'eau d'un cristallisoir. Or, ayant eu la précaution de laisser ce vase à côté des flacons n^{os} 43 et 44, j'avais ainsi des plantes de même espèce et de même âge, vivant dans des conditions différentes, qu'il était facile de déterminer. Dans les deux appareils, les plantes végétaient au milieu d'une atmosphère chargée d'humidité; dans le cristallisoir, au contraire, elles se développaient à l'air libre. Eh bien, sous le rapport de leur vigueur de végétation, les plantes du cristallisoir étaient intermédiaires entre celles des deux flacons; et, de plus, on ne voyait que sur quelques-unes d'entre elles seulement, quelques gouttelettes beaucoup plus petites que celles que portaient les plantes du n° 44.

Ces deux différences s'expliquent aisément. Celle qui a rapport

à la vigueur du plant est une conséquence directe du mode de nutrition des plantes phanérogames, pendant leur période de germination. Ailleurs, je me suis longuement étendu sur ce sujet, que je crois avoir suffisamment développé. Enfin, quant à la différence entre le nombre et la grosseur des gouttes d'eau, l'infériorité sous ce rapport des plantes tenues à l'air libre, montre bien manifestement, ce me semble, l'influence qu'un air saturé d'humidité doit exercer sur le moment d'apparition et la grandeur de ces gouttes.

Je poursuis maintenant l'examen des particularités de végétation offertes par les plantes du flacon n° 43.

Le samedi 9 avril, la végétation était de plus en plus languissante et ne faisait plus aucun progrès sensible. Chaque spongiole était jaunâtre et tranchait ainsi très-nettement sur la coloration blanche du corps de la radicelle. Les jeunes tiges offraient, en outre, des traces manifestes de décoloration, et leur teinte vert pâle indiquait clairement leur état de souffrance ; d'ailleurs, aucune d'entre elles n'avait de gouttelette d'eau à sa pointe.

Dans ces circonstances on crut le moment favorable pour faire la contre-épreuve. On tira donc les fils de manière à maintenir la plaque de liége assez près de la surface du liquide, pour que chacune des radicelles pût plonger son extrémité libre, sur une longueur de 1 centimètre environ, dans l'eau du flacon.

Dès le lundi 11 avril, à huit heures du matin, les effets de ce changement dans la situation des plantes étaient des plus manifestes. Les tissus étaient redevenus verts, les spongioles avaient perdu leur coloration jaunâtre et maladive pour reprendre leur couleur blanche naturelle ; et, enfin, la pointe de chaque tigelle portait une gouttelette d'eau.

Les conclusions qui ressortent de ces faits sont maintenant faciles à tirer. Dans ce cas, il est de toute évidence que l'absorption de la vapeur d'eau par l'appareil radiculaire a été tout à fait insuffisante pour entretenir le jeu régulier des organes. Et qu'on ne vienne pas objecter à cette conclusion que le blé du flacon n° 43 étant plongé complétement, tiges et racines, dans une atmosphère saturée d'humidité et ne se renouvelant que très-difficilement, la transpiration par les feuilles et par suite les mouvements du liquide

nutritif devaient se trouver notablement ralentis. Que par conséquent, comme l'absorption et l'évaporation sont deux actes solidaires, ce qui nuisait à l'un devait entraver l'accomplissement de l'autre. Cette objection n'aurait ici aucune valeur, puisque les parties aériennes des plantes du n° 44 se sont trouvées dans les mêmes conditions, et cependant, non-seulement leur végétation a suivi son cours régulier, mais encore elle a été plus vigoureuse qu'à l'air libre.

Ainsi, sans aucun doute, l'absorption de la vapeur d'eau, en admettant qu'elle eût lieu, est toujours restée insuffisante pour satisfaire tous les besoins du végétal. Et pourtant, pendant la période de germination, la plante n'exige qu'une très-faible quantité d'eau, bien moins grande, toutes proportions gardées, que celle qui lui est indispensable quand elle est adulte. Qu'on mette en effet une graine dans un flacon hermétiquement bouché; après lui avoir fourni toutefois toute l'eau nécessaire à sa complète imbibition ; ce qui est une condition préliminaire indispensable et sans laquelle il n'est point de germination possible. Il suffira désormais que la radicule baigne partiellement dans quelques gouttes d'eau pour que l'évolution du germe se produise.

C'est qu'en effet, dans cette phase de son existence, l'embryon se nourrit surtout aux dépens des matériaux déposés dans l'albumen et les cotylédons. Or ces substances ne sont point ordinairement séparées par des membranes spéciales, par des épidermes, des tissus à nourrir ; ou tout au moins quand ces barrières existent, elles sont alors si faibles, qu'on peut dire avec vérité que, pendant cette période de la vie végétale, tous les tissus sont eux-mêmes des spongioles. Par conséquent ces matières, une fois élaborées par des agents extérieurs, peuvent aisément circuler même à l'état de dissolution concentrée ; et par suite sous un faible volume relatif fournir, à chaque tissu, une proportion très-notable de principes alibiles. D'ailleurs, la masse totale de l'organisme est alors relativement si faible, que la consommation alimentaire doit être bien peu de chose. Pour ce double motif, la quantité d'eau employée comme véhicule des éléments réparateurs, durant les premiers temps de la germination, doit être bien petite; et malgré cela, nous

venons de voir que l'absorption de la vapeur d'eau est incapable à elle seule de suffire à l'approvisionnement de la plante.

Je rapporterai, en terminant, une observation qui est d'accord avec les conclusions que je viens de tirer de l'expérience précédente.

Dans une série de recherches qui fait le sujet d'un autre travail, les plantes en végétation plongeaient par leurs racines dans l'eau d'un flacon de verre dont le bouchon servait en même temps à les maintenir dans cette position.

Par l'effet du travail physiologique d'exhalation de la partie aérienne, l'eau baissait peu à peu dans le flacon, et l'on était de temps à autre forcé d'en ajouter de nouvelles quantités. Dès lors, et au seul point de vue de leurs relations avec l'eau, on pouvait répartir en plusieurs catégories les différentes radicelles d'un même pied. Les unes, et c'était le plus grand nombre, grâce à leur longueur, plongeaient toujours dans l'eau, au moins par leur extrémité. Dans ce cas, la spongiole se conservait intacte, l'absorption suivait son cours ordinaire et la vitalité des radicelles persistait pendant toute la durée de l'expérience. Les autres, beaucoup trop courtes, restaient hors de l'eau pendant un certain temps; et bientôt se présentait l'une des deux particularités suivantes. Ou bien la partie terminale de la radicelle avait pu atteindre la paroi du flacon avant que la baisse de l'eau n'eût fait émerger la spongiole tout entière; ou bien la radicelle, par l'effet de sa position, restait dans l'air sans toucher les parois. Dans le premier cas, la spongiole gardait son intégrité, la radicelle son activité; et quand on la submergeait de nouveau, elle continuait à s'allonger et à se ramifier. Dans le deuxième cas au contraire, la spongiole s'altérait; peu à peu cette altération gagnait les tissus voisins jusqu'à une certaine hauteur; en sorte qu'une portion de l'extrémité radiculaire se mortifiait. Aussi lorsqu'on remplissait de nouveau le flacon, la radicelle ainsi tronquée et mutilée continuait bien de se ramifier, mais ne prenait aucun accroissement en longueur.

Pourquoi cette différence? En examinant le flacon on reconnaît que toutes les pointes de radicelles qui s'appuient sur le verre conservent toujours une goutte d'eau retenue là, malgré la pesanteur

par les attractions mutuelles du verre, du liquide et de la racine. Quant au liquide, il provient lui-même de la vapeur d'eau périodiquement condensée sur la paroi, à chaque refroidissement nocturne.

On s'explique maintenant la conservation de la pointe de la radicelle dans un cas, et sa destruction dans l'autre. Quand la spongiole reste baignée par l'eau, les conditions ordinaires de son existence n'ont point changé, son allongement peut et doit donc continuer. Mais quand au contraire la spongiole n'est plus entourée que par l'air humide, alors les conditions de son développement changent; et ce brusque changement entraîne la mort et par conséquent l'atrophie de la portion la plus délicate de la spongiole.

Je terminerai cette étude en rappelant une particularité bien connue de la végétation des plantes bulbeuses, qui ne suffit point à elle seule pour établir la non-absorption de la vapeur d'eau par les racines des plantes terrestres, mais qui vient ajouter une probabilité nouvelle en faveur de cette opinion.

Quand on pose la base du plateau d'un bulbe quelconque, d'un bulbe de jacinthe par exemple, à la surface de l'eau, on en voit, au bout de quelques jours, sortir quantité de radicelles qui pendent attachées à la périphérie de l'organe, sur l'espèce de bourrelet circulaire qui le circonscrit latéralement. Mais si l'on renverse l'oignon de manière à plonger uniquement sa pointe ou bourgeon terminal dans l'eau, le corps entier du bulbe restant à l'air, les racines ou ne se développent point ou restent de simples protubérances mamelonnées. Dira-t-on que dans ce cas la partie feuillée demeurant submergée, l'absorption aqueuse doit alors se faire par cette région et l'absorption gazeuse par le corps du bulbe? Peut-on affirmer qu'en renversant ainsi les conditions ordinaires de la végétation, changeant le milieu naturel des organes, forçant la tige à vivre comme une racine et la racine comme une tige, on oblige par cela les organes à changer aussitôt la nature de leurs fonctions pour qu'ils puissent rester en parfaite harmonie avec le milieu environnant? Ce phénomène serait donc une conséquence du principe de l'adaptation des fonctions aux milieux habités par les organes. En supposant, ce qui n'est pas d'ailleurs, cette loi générale et applicable en

toutes circonstances, il ressort déjà de l'expérience précédente que, en temps ordinaire, les racines ne doivent prêter aux parties aériennes qu'un faible concours pour l'absorption des gaz, puisque ces organes ne se sont point développés dans le cas où elles auraient été pour la plante d'un si grand secours, s'ils étaient réellement des agents de l'absorption gazeuse.

Mais il est une troisième observation qui jette un nouveau jour sur la question.

On sait qu'au printemps les plantes bulbeuses déposées sur les tablettes d'une armoire, entrent néanmoins en végétation, languissent quelque temps, puis retombent en léthargie. Or, dans ce cas, on ne voit point de racines se former ; et cependant c'est surtout dans ces circonstances que la végétation des racines devrait se manifester et surtout l'emporter sur celle du bourgeon terminal, si les racines étaient réellement capables d'absorber l'humidité atmosphérique. Car toutes les fois qu'une substance destinée à pénétrer dans l'organisme se raréfie dans le milieu qui la contient, nous voyons l'organe plus spécialement chargé de l'absorber se modifier de manière à multiplier ses points de contact avec cette substance. La feuille, l'organe par excellence de l'absorption aérienne, nous en fournit une preuve convaincante. Petite, rabougrie, écailleuse quand elle est souterraine ; souvent réduite à ses nervures principales quand elle est aquatique ; son parenchyme se développe en abondance dès qu'elle devient aérienne. La racine, l'organe d'absorption des liquides, subit des variations de même ordre. A mesure que le fluide nourricier qui lui parvient s'appauvrit, le chevelu se multiplie ; et dans l'eau courante, un des liquides les plus pauvres en matières étrangères, il atteint son maximum de développement. Tel est, je crois, le principal motif de cette hypertrophie singulière des racines si connues sous le nom de queues de renard. Or j'ai répété plusieurs fois la dernière expérience, elle m'a toujours donné le même résultat : jamais je n'ai vu l'oignon simplement posé sur le bois ou la pierre nus émettre des racines. J'ai, par exemple, conservé pendant plusieurs années des caïeux de tulipe dans un tiroir toujours maintenu fermé. Chaque printemps les caïeux donnaient une pousse étiolée de 1 à 2 centi-

mètres de longueur, puis s'arrêtaient pour recommencer l'année suivante ; mais jamais ils n'ont donné de racines. Or, je le répète, si la racine pouvait absorber directement la vapeur d'eau, il semble qu'elle aurait dû subir, dans ces dernières circonstances, des modifications propres à étendre sa surface libre pour augmenter par ce moyen sa puissance d'absorption.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

I. — Dans le blé et les fèves en germination, les racines qui ont pris naissance et ont d'abord vécu dans l'eau, ne sauraient puiser dans l'air, même saturé d'humidité, assez de vapeur d'eau pour entretenir la végétation.

II. — L'interprétation rationnelle de la monstruosité végétale connue sous le nom de queue de renard, ainsi que les particularités offertes dans le développement incomplet des plantes bulbeuses que l'on prive d'eau, conduit à la même conclusion.

La racine est par excellence l'organe d'absorption des substances liquides.

DEUXIÈME SECTION

DE LA PERMÉABILLITÉ DE LA RACINE POUR L'EAU.

Cette question comprend deux sujets bien distincts : l'étude de la sortie des liquides contenus dans les tissus ou excrétion radiculaire, et celle de la pénétration dans l'organisme des liquides étrangers ou absorption radiculaire.

CHAPITRE PREMIER

EXCRÉTION RADICULAIRE.

Je n'ai pas l'intention de faire ici l'histoire des opinions successivement émises au sujet des excrétions radiculaires ; encore moins de prendre parti dans le débat et de proposer une nouvelle théorie. Tous les points principaux de cet intéressant sujet se trouvent consignés et discutés avec beaucoup de soin dans la thèse inaugurale de M. Cauvet. Je désire simplement rapporter ici quelques faits dus à mes observations personnelles et susceptibles de jeter un peu de jour sur la question.

Dans mes longues recherches sur le rôle physique de l'eau dans la végétation, j'ai été amené à faire plusieurs remarques utiles pour cette partie de la physiologie des plantes.

Depuis qu'Ewards et Colin, MM. Becquerel et Matteuci, etc., ont montré que les graines de céréales dégagent de l'acide acétique pendant la germination ; un certain nombre d'expérimentateurs ont puisé dans cette particularité l'idée d'une méthode d'investigation qui a bientôt été appliquée, avec des variantes diverses, à un assez grand nombre de végétaux, dans le but d'étudier l'excrétion radiculaire. Cette méthode consiste à faire germer les graines : soit dans une petite quantité de teinture bleue de tournesol, soit mieux sur des fragments de papier bleuis par le tournesol et maintenus constamment humides.

J'ai employé ce procédé pendant le printemps de 1860. J'opérais sur de la graine de lin. Je rapporterai seulement deux séries d'expériences, car elles ont toutes présenté les mêmes particularités.

PREMIÈRE SÉRIE.

Procédé expérimental. — Au fond d'un verre à boire ordinaire on place du coton, au-dessus des découpures de papier coloré en bleu par le tournesol, puis les graines de lin que l'on recouvre de

nouvelles découpures. Par des arrosages à l'eau distillée, on entretient autour des graines l'humidité nécessaire à leur germination.

Expérience n° 1. — Le 9 avril 1860, à quatre heures de l'après-midi, on place ainsi des graines de lin sur du papier bleu de tournesol. A côté est un second verre, chargé comme le précédent, mais ne contenant point de graines; il est destiné à servir de terme de comparaison.

Le 17 avril, à cinq heures de l'après-midi, les plantes sont en pleine germination, et le papier a rougi précisément dans ses points de contact avec les racines. La coloration du papier de l'autre verre n'a pas sensiblement changé de nuance.

Expérience n° 2. — Comparativement avec l'expérience précédente, on fait un essai de germination sur du papier de tournesol rougi. La couleur n'ayant pas changé, on en conclut qu'il y a formation et expulsion d'une substance acide pendant la germination des graines dans l'air.

Mais la constatation de ce fait n'est pas la preuve de l'existence d'une véritable excrétion. Sans doute ces graines sont dépourvues d'albumen, mais on peut attribuer cette matière acide à l'altération de leurs enveloppes. Cependant je répondrai à cette objection que l'on pouvait suivre le trajet des racines, par la trace rougeâtre qu'elles avaient laissée sur le papier.

Quoi qu'il en soit, et que l'on admette après cela l'excrétion radiculaire, ou qu'on la repousse ; que l'on explique les résultats de cette dernière expérience par l'action d'un liquide exsudé de la racine ou par l'effet d'une décomposition des enveloppes séminales ; j'ajouterai que dans tous les cas, rien ne prouve que le fait soit général et que dans toutes les germinations, il y ait toujours apparition à l'extérieur d'un liquide acide. Car la dernière observation porte sur une graine essentiellement oléagineuse, dont la matière grasse a dû s'acidifier très-promptement au contact de l'air ; et cette transformation peut très-certainement se produire sans le concours de l'influence vitale.

DEUXIÈME SÉRIE.

On remplit le fond d'un grand cristallisoir de verre avec du coton ; au-dessus on étend une feuille de papier bleuie par le tournesol et percée de trous, sur laquelle on dispose des graines de lin ; puis on recouvre le tout d'un second lit de coton, et l'on arrose avec de l'eau distillée. A côté on place un vase témoin devant fonctionner à blanc.

L'expérience commence le 17 avril 1860, à six heures du soir.

Le 19 avril, à six heures du soir, les radicules ne se montrent point encore ; mais le papier a rougi dans les points où se trouvent les graines.

Ce fait vient appuyer l'opinion qui regarderait la matière acide comme issue des enveloppes séminales et non point de l'embryon.

Le 21 avril, à cinq heures et demie du soir, les radicules sont alors sorties et ont en moyenne la longueur du grain ; mais l'intensité de la coloration rouge que l'on observe autour des grains ne paraît pas avoir augmenté depuis la dernière observation.

Plusieurs expérimentateurs ont appliqué cette méthode d'investigation à des plantes adultes, et ils opéraient dans ce cas de la manière suivante :

La plante était arrachée du sol, ses racines lavées avec soin et débarrassées de la terre, puis on les plongeait dans la teinture de tournesol.

Pendant l'année 1859 j'ai répété cette expérience sur des plantes de différentes espèces.

Expérience n° 18. — Le 11 mai, à trois heures après midi, on prépare, comme il vient d'être dit, deux pieds de *Senecio vulgaris*, puis on suspend chacun d'eux de façon que les racines de l'un, n° 18 *a*, plongent dans la teinture bleue de tournesol, et celles de l'autre, n° 18 *b*, dans de la teinture rougie. Deux verres contenant des échantillons des deux liquides sont placés à côté, afin d'agir par comparaison.

Le lendemain, 12 mai, à quatre heures et demie de l'après-midi, on examine les plantes : 18-*a*, sujet bien portant, liquide d'un

rouge vineux ; donc les racines du séneçon ont donné une matière acide ; car le changement de couleur, surtout quand il est produit si promptement et sur une aussi grande quantité de liquide, par une plante d'ailleurs parfaitement saine, ne saurait être regardé comme un effet de putréfaction.

18-*b* : la dissolution, hier d'un rouge vineux, est maintenant d'un rouge pelure d'oignon, ce qui confirme le résultat précédent.

On laisse les deux plantes dans la teinture de tournesol, jusqu'au 7 mai, et la coloration rouge persiste.

Expérience n° 24. — Le 13 mai, à trois heures et demie de l'après-midi, on met en expérience deux pieds femelles de *Mercurialis annua*, plongeant, par leurs racines, dans de la teinture bleue de tournesol.

Expérience n° 25. — Le même jour, à quatre heures de l'après-midi, on dispose de la même manière deux pieds de *Sonchus oleraceus* et un pied d'*Euphorbia helioscopia*.

Le lendemain, 14 mai, les plantes sont en très-bon état, et la teinture de tournesol a fortement rougi. En outre, cette coloration se conserve la même durant les jours qui suivent.

Ainsi les résultats sont identiques, toujours il y a apparition d'une substance manifestement acide; et l'on ne saurait attribuer cet effet à l'acide carbonique exhalé par l'organe submergé, car la teinture rougie par le séjour d'une racine n'est point ramenée au bleu par l'ébullition.

Le fait est donc constant, reste maintenant à l'interpréter.

Au premier abord, on serait porté à l'attribuer à une excrétion, et à voir même dans cette simple expérience une démonstration satisfaisante de l'existence de cette dernière. Mais si l'on réfléchit que des rameaux détachés, comme ceux de lilas, de sureau, rougissent également la teinture de tournesol dans laquelle ils plongent par leur bout coupé, on penchera pour une autre explication. On sera porté à voir, dans le changement de couleur, l'action de la sève, toujours acide dans le végétal sain, et extravasée par les plaies nombreuses faites aux racines par l'opération même de l'arrachage.

J'ai voulu soumettre cette manière de voir au contrôle de l'expé-

rience en trempant, dans la teinture de tournesol, les racines rigoureusement intactes d'une plante adulte ; et les faits sont venus confirmer mes prévisions.

Pour satisfaire à la condition fondamentale de l'expérience, un moyen simple s'offrait à l'esprit : opérer sur des plantes ayant germé dans l'eau et vivant depuis lors les racines constamment submergées.

Le 29 août 1864, à trois heures de l'après-midi, on suspendit un pied de fève de manière que, restant vertical, ses racines piongeaient entièrement dans de la teinture bleue de tournesol.

La plante provenait d'une graine ayant germé dans l'eau et possédait, au début de l'expérience, quatre feuilles séparées et distinctes du bourgeon terminal. Elle resta exposée, pendant toute la durée de l'observation, derrière une fenêtre où elle pouvait recevoir les rayons du soleil pendant la seconde moitié de la journée. Or jamais la teinture de tournesol n'éprouva le moindre changement de coloration. La plante continua de vivre et de se développer pendant un certain temps, puis elle mourut sans avoir fleuri ; alors les portions immergées se putréfièrent, et néanmoins la teinture de tournesol conserva sa coloration primitive.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Pendant la germination des graines de lin, il y a production et apparition hors de la graine d'une matière acide ; toutefois les expériences rapportées dans ce chapitre ne sauraient suffire pour décider si ce produit est le résultat d'une véritable excrétion, ou simplement l'effet d'une altération éprouvée par quelque portion de la graine.

Les racines de pieds de fèves adultes, élevés dans l'eau, n'excrètent point de matières acides ; au moins en quantité suffisante pour colorer la teinture de tournesol dans laquelle elles plongent. Ce qui porte à penser que la coloration en rouge de la teinture de tournesol produite par les racines de certaines plantes, et présentée par divers auteurs comme une preuve de l'existence d'une excré-

tion acide, est due à ce que des radicelles blessées et partiellement déchirées laissent couler de la séve au dehors.

CHAPITRE II.

ABSORPTION RADICULAIRE.

L'étude de l'absorption radiculaire est un sujet vaste et complexe qui offre bien des problèmes divers à traiter. Je me suis attaché uniquement à celui-ci : quels sont les changements apportés à l'économie végétale par la substitution de l'eau plus ou moins chargée de matières nutritives au sol ordinaire ?

Pour arriver à quelques données sur ce point, j'ai opéré comparativement sur trois sols différents : la terre, l'eau chargée de matières nutritives et l'eau ordinaire. Dans chacun de ces genres d'éducation j'ai pu en outre modifier les conditions générales de la nutrition, en variant le mode d'exposition et le degré de lumière; c'est-à-dire en opérant tantôt à l'air libre et tantôt dans une atmosphère limitée, tantôt à la lumière et tantôt à l'obscurité.

Les effets obtenus dans ces diverses circonstances peuvent se répartir en deux groupes comprenant : l'un les phénomènes extérieurs, apparents, physiques en un mot, portant sur des variations de couleur, de consistance, de dimensions, etc.; l'autre les phénomènes plus intimes qui dépendent de la constitution même des tissus.

§ 1. — Modifications extérieures de la plante dues à la nature du sol.

Mes observations ont porté sur les fèves et sur le blé.

Les plantes que l'on fait vivre les racines constamment submergées, ont des tissus plus mous, plus délicats que les plantes de même espèce élevées dans les conditions ordinaires. Leurs tiges sont tirées, c'est-à-dire ont les nœuds beaucoup plus espacés.

Dans les fèves, un grand nombre de fleurs avortent avant leur

épanouissement ; et parmi celles qui s'épanouissent, bien peu nouent leurs fruits. Ces derniers, déjà en si petit nombre, paraissent d'ailleurs ne devoir arriver que très-difficilement à maturité.

Voici du reste, comme exemple, le récit détaillé de l'une de ces éducations faites sur des fèves.

Préparation des expériences.

N° 50. — Le 1er mai 1864, à six heures du soir, on met en germination dix graines de fèves dans de l'eau ordinaire contenue dans un grand cristallisoir de verre. Chaque graine est posée sur un petit flotteur de liége percé d'un trou central pour laisser passer la radicule.

N° 51. — Le 8 mai 1864, à six heures du soir, on met également en germination et de la même manière, une seconde série de dix fèves. Ainsi le premier semis a huit jours d'avance sur le second.

Appareil de végétation.

Le pot à fleurs des éducations ordinaires est ici remplacé par un grand cristallisoir de verre qui est rempli avec de l'eau ordinaire pour le n° 50, et avec de l'eau de terreau pour le n° 51.

On découpe deux planches de liége de façon à leur donner un diamètre un peu plus petit que celui du cristallisoir, pour leur laisser du jeu et leur permettre de s'élever ou de s'enfoncer à volonté dans le vase. Chacune des planches est supportée par quatre gros fils de fer qui la traversent de part en part ; grâce à cette disposition, on peut soulever ou abaisser à volonté le radeau, en le faisant glisser le long des tiges de fer. Les frottements suffisent d'ailleurs pour l'arrêter de lui-même au point précis où on l'amène. Dans chacun des deux appareils on fait en sorte que la planche de liége se maintienne à fleur d'eau.

Restait maintenant à fixer les plantes.

A cet effet sur le pourtour du disque de liége on pratique dix entailles en forme de coin ; et dans chacune d'elles on place et l'on maintient une graine avec des fils convenablement tendus, de façon que toute la masse des racines plonge toujours dans l'eau, tandis

que la tige et les cotylédons restent à l'air libre. Enfin, chaque tige est elle-même soutenue par un fil de fer implanté dans la plaque de liége, et auquel on l'attache avec quelques brins de fil ordinaire.

Je passe maintenant à l'examen des particularités de végétation présentées par ces deux groupes de plantes.

Ayant été désireux de savoir si le développement apparent, c'est-à-dire celui qui se traduit par le nombre, les dimensions et la couleur des feuilles, par la grosseur et la longueur du pivot, par l'abondance ou la rareté du chevelu etc., etc., était toujours en rapport direct avec les augmentations de poids du sujet; j'ai saisi l'occasion de cette expérience pour faire quelques observations à cet égard.

On a commencé par donner à chacune des dix graines du n° 50, prises d'ailleurs au hasard, un numéro d'ordre; puis on a pesé chacune d'elles : une première fois, le 1er mai, lors de leur mise en germination, et une seconde fois le 10 mai, à quatre heures du soir, avant de les placer sur le radeau. La différence entre ces deux pesées a donné l'accroissement total pour cette période de temps; d'où l'on a déduit par le calcul l'accroissement éprouvé par chaque gramme primitif des divers sujets. Ces déterminations ont permis de dresser le tableau suivant :

NUMÉROS d'ordre.	POIDS PRIMITIF.	POIDS FINAL.	ACCROISSEMENT total.	ACCROISSEMENT pour 1 gramme.
	gr.	gr.	gr.	gr.
1	2,312	6,115	3,803	1,645
2	2,365	8,285	5,920	2,503
3	2,185	6,337	4,152	1,900
4	2,090	8,059	5,969	2,856
5	2,509	9,983	7,474	2,979
6	2,536	8,373	5,837	2,302
7	2,100	5,828	3,728	1,775
8	2,340	6,699	4,359	1,863
9	2,363	8,391	6,028	2,551
10	2,365	7,229	4,864	2,057

En disposant ces plantes de manière que les augmentations de poids décroissent de l'une à l'autre, on a :

NUMÉROS d'ordre.	ACCROISSEMENT de poids.	NUMÉROS d'ordre.	ACCROISSEMENT de poids.
5.	2,302	10.	2,057
4.	2,856	3.	1,900
9.	2,551	8.	1,863
2.	2,503	7.	1,775
6.	2,302	1.	1,645

D'autre part si on les envisage seulement sous leurs caractères extérieurs, elles se rangent ainsi :

Les plus avancées sont les nos 5 et 4, leur tige a une hauteur de 13 à 14 centimètres ; puis vient le n° 2 qui a sensiblement la même hauteur, mais dont la foliation est un peu en retard. Au troisième rang se placent les nos 6 et 9 dont la hauteur de tige est de 9 centimètres ; ensuite vient le n° 10 qui n'a plus que 4 centimètres de hauteur ; puis les nos 3, 8, 1 dont la tigelle commence à se débarrasser des enveloppes de la graine ; et enfin le n° 7 dont la radicule seule est sortie.

Les résultats précédents prouvent donc que le développement est assez exactement proportionnel à l'augmentation de poids du sujet. Ces déterminations montrent en outre que l'augmentation de poids a varié entre des limites assez écartées et représentées par les nombres 2,302 et 1,645.

Ces constatations terminées, les fèves furent placées sur un radeau qui baignait dans de l'eau ordinaire ; et l'appareil fut posé sur le rebord d'une croisée où il pouvait recevoir les rayons du soleil pendant la première moitié de la journée.

Le 27 juin, à trois heures de l'après-midi, on dispose les dix fèves de la seconde série sur un radeau en tout semblable au précédent, mais baigné par l'eau de terreau.

— 15 juin.

N° 50. — Les plantes 5, 4, 9, 2, 6 sont en pleine floraison, ce qui montre que les inégalités de développement des divers sujets de ce semis se sont maintenues dans le même sens. Aucune plante

du n° 51 ne montre de fleurs, mais tous les pieds sont plus vigoureux que ceux de la première série.

— 17 juin, quatre heures du soir.

Une fleur de l'une des plantes du n° 51 est prête à s'épanouir.

— 18 juin, cinq heures du soir.

La floraison commence sur deux pieds du n° 51.

Cette observation montre que les boutons, pour se former et s'épanouir, ont mis le même temps dans les deux séries. Ainsi la qualité de l'eau ne semble modifier en rien l'époque de la floraison.

A partir du 18 juin, la floraison poursuivit son cours ordinaire dans les deux séries; mais quelques gousses seulement se formèrent, autant d'un côté que de l'autre; chacune ne contenait d'ailleurs qu'un nombre très-restreint de graines, une, deux, trois tout au plus. Après avoir grossi pendant quelque temps, les fruits ne tardèrent point à être arrêtés dans leur évolution par la mort des tiges qui se desséchèrent brusquement, comme grillées par un coup de soleil.

C'est là un des effets les plus ordinaires des éducations dans l'eau, soit pure, soit additionnée de diverses matières nutritives. Cette dernière, quoique donnant lieu à une végétation moins pauvre et moins chétive, ne paraît point cependant suffisamment nourrissante; et dans les deux cas les tiges meurent comme grillées par le soleil, sans avoir pu mûrir leurs fruits. Cependant ce n'est pas la radiation solaire qui est la cause première de cette mort prématurée, car des sujets de même espèce, élevés en pots et à la même exposition, supportent au contraire parfaitement la chaleur solaire.

Toutefois je ferai remarquer que ce n'est pas toute la plante qui meurt, c'est uniquement la tige, c'est-à-dire l'individu primaire, l'individu originairement contenu dans la graine; et il meurt non point sous la rigueur du climat, mais bien de vieillesse, d'une vieillesse anticipée. Mal nourri, il n'a pu accomplir toutes les phases de son évolution, il s'est arrêté au dernier acte, au plus important, à celui de la maturation des graines. Il a péri d'épuisement, mais les bourgeons auxquels il a donné naissance ont conservé leur vitalité. Aussi, dans ce genre d'expériences, quand le desséche-

ment des tiges commence, voit-on les bourgeons axillaires de la base s'épanouir alors et croître avec vigueur. Ils se nourrissent des débris laissés par le pied-mère, auxquels ils ajoutent les matériaux qu'ils parviennent à puiser dans les milieux environnants. Cette alimentation leur suffit d'abord, comme elle avait suffi dans le principe au pied-mère; aussi dans les premiers temps leur végétation est-elle vigoureuse. Mais bientôt elle se ralentit, et les rameaux périssent à leur tour, après avoir été moins loin que leurs devanciers dans la série des évolutions de la vie individuelle. Ces bourgeons en effet donnent naissance à des rameaux courts, trapus qui se couvrent hâtivement de boutons. Ces derniers s'épanouissent il est vrai, mais leurs fruits ne nouent pas; et les dernières traces de vitalité s'éteignent successivement sur les divers pieds.

§ 2. — Modifications produites dans la constitution des plantes par la nature du sol.

Les tissus végétaux comprennent deux ordres de composés : des matières organiques d'une part, des matières inorganiques de l'autre; et toutes indistinctement sont étendues ou imbibées d'une certaine quantité d'eau indispensable à l'accomplissement des phénomènes vitaux. Dès lors trois sujets d'études s'offrent à nous : l'eau, les matières organiques et les matières inorganiques de l'économie végétale.

On possède déjà de nombreuses recherches sur la proportion d'eau contenue dans les tissus; elles prouvent que non-seulement cette proportion varie d'un végétal à l'autre, mais encore sur le même individu selon l'organe considéré. Cependant ces déterminations ne sont point encore assez multipliées pour répondre à toutes les exigences de la science. On s'explique d'ailleurs la rareté relative de ce genre de travaux, quand on songe à la longueur fastidieuse, rebutante, des manipulations qu'ils exigent. Deux savants auxquels on doit un des mémoires les plus importants qui aient jusqu'ici paru sur la constitution des tissus végétaux, écrivaient :

« Les chimistes savent combien il est long et difficile d'amener à un degré complet de dessiccation une certaine quantité de matière

végétale, surtout lorsque ce sont des herbes, dont le tissu présente une quantité plus ou moins forte de parenchyme (1). »

J'ai repris cette question, mais en l'étudiant à un point de vue que je crois nouveau ; je me suis borné uniquement à chercher de quelle manière variait la proportion d'eau dans un même organe avec l'âge de ce dernier. Des nombreuses déterminations rapportées plus haut, et de celles que je possède encore sur ce point, j'ai pu déduire cette loi qui me paraît rigoureusement démontrée pour deux espèces : le blé et la fève.

La proportion d'eau contenue dans un organe, tige, feuille, racine, ou dans la plante entière, augmente depuis la germination, atteint son maximum pendant la période d'activité fonctionnelle du tissu, puis décroît ensuite progressivement jusqu'à la mort de l'organe.

C'est là une loi que je crois nouvelle. A priori, et moi-même j'ai partagé longtemps cette manière de voir, on est porté à penser que plus un organe est jeune, plus ses tissus sont aqueux ; l'analyse cependant prouve le contraire. Ce résultat inattendu est néanmoins facile à interpréter pour quiconque connaît les caractères essentiels de l'économie végétale.

En effet, plus un organe est jeune, plus il transpire ; c'est là un résultat acquis par l'expérimentation directe et complétement indépendant des vues et des théories préconçues. La raison en est facile à saisir d'ailleurs, car l'épiderme ne se constitue et surtout ne s'épaissit qu'avec le temps, donc l'obstacle opposé à la transpiration grandit à la longue. Or, par suite du développement progressif de la racine, un tissu quelconque reçoit du sol des quantités d'eau sans cesse croissantes, ou tout au moins et dans le cas le plus défavorable, sensiblement constantes, tandis que son exhalation aqueuse diminue de plus en plus, il doit donc s'acheminer peu à peu vers cet état d'équilibre que l'on peut appeler son état de saturation. Plus tard l'activité vitale se ralentit, les fonctions se déprimen t, l'énergie de l'absorption décroît et la quan-

(1) Malaguti et Durocher, *Recherches sur la répartition des éléments inorganiques dans les principales familles du règne végétal* (*Annales des sciences naturelles*, 4e série, Botanique, t. IX, 1858, p. 233).

tité d'eau qui pénètre à chaque instant dans l'organe diminue de plus en plus. Mais comme par la déperdition insensible, il perd à chaque instant, sous forme de vapeur, une portion à peu près constante de cette eau, les tissus doivent devenir de moins en moins aqueux. Voilà pourquoi, dans la période de dépérissement de la plante, la proportion d'eau contenue dans les différents organes diminue graduellement.

Quelle que soit du reste la valeur que l'on attachera à cette explication, la loi n'en existe pas moins; elle me paraît sûrement établie pour les deux espèces que j'ai indiquées; et je considère la mise en lumière de cette loi comme un des principaux résultats acquis par ce travail. Jusqu'ici, comme je viens de le faire remarquer, les analystes n'avaient point dirigé leurs efforts de ce côté. Ainsi, on lit à la page 233 du mémoire déjà cité de MM. Malaguti et Durocher :

« Nous commencerons par faire observer que, si nous avons négligé de déterminer le rapport entre le poids de la plante et celui de sa cendre, c'est en considération du retard qui en serait résulté, vu que nous avions à faire plus de cent incinérations. »

Pour moi j'ai exécuté plus de deux cents incinérations dans le cours de l'année 1864, et à la fin de l'année 1863; elles me conduisent toutes, malgré les conditions variées dans lesquelles à dessein j'ai fait vivre les plantes, à la loi formulée plus haut; cette dernière peut donc être regardée comme rigoureusement démontrée.

Les recherches sur la matière organique des tissus végétaux n'ont pas été ordinairement entreprises dans un but physiologique; mais bien en vue des applications industrielles, agricoles, économiques. On voulait surtout déterminer le rendement de telle ou telle espèce dans des conditions déterminées de végétation. Or la plante, si je puis m'exprimer ainsi, est une véritable fabrique de matière organique, dont la feuille est, selon les idées généralement reçues aujourd'hui, l'agent essentiel. Il était donc très-important d'étudier cette production en elle-même, de voir comment elle variait selon les conditions d'âge, de température, d'humidité, de lumière, etc.

Enfin, parmi les questions que soulève l'étude des matières

inorganiques des tissus, il en est une qui a plus particulièrement fixé mon attention.

Ces substances proviennent du sol, sont introduites dans l'organisme par l'eau absorbée par les racines et qui, en s'évaporant, les dépose dans les diverses parties de l'économie. De là résulte que pour des plantes différentes élevées dans les mêmes conditions, la proportion des matières minérales peut servir de mesure à la vitesse de circulation de la séve ; et, pour un organe en particulier on peut dire que : 1° son incrustation est d'autant plus prompte que le mouvement de la séve est plus actif ; 2° le dépôt est d'autant plus abondant que le tissu est plus âgé. Ce sont là des conséquences importantes du mode spécial d'alimentation de la plante sur lesquelles de Saussure (1), le premier je crois, a appelé l'attention des physiologistes.

Tel est l'ordre d'idées auquel je me suis attaché dans mes études sur la constitution des tissus végétaux vivants. Mais la discussion de plus de deux cents observations ne saurait trouver place ici sans être réduite à de si petites proportions, qu'elle perdrait tout l'intérêt qu'elle peut avoir. Le sujet est trop important pour être traité d'une manière incidente et accessoire ; il sera l'objet d'un mémoire spécial, dont ces Études forment l'introduction.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL ET CONCLUSIONS

Parvenu au terme de ce long travail, je vais essayer de réunir les faits les plus saillants qui résultent de mes observations et de mes expériences personnelles.

1° La vitalité des germes, dans le blé et dans la fève, est détruite par la submersion des graines dans l'eau de mer ; l'eau douce, dans les mêmes circonstances, n'amène pas d'effet sensible si l'aération est suffisante, et la germination commence aussitôt.

2° Dans le blé, la phase de germination tout entière peut s'accomplir sous l'eau dont on entretient l'aération par la pré-

(1) De Saussure, *Recherches chimiques sur la végétation.*

sence de microphytes verts, ou par un renouvellement convenable du liquide.

3° Dans la fève, l'évolution commencée s'arrête bientôt, et l'embryon meurt, probablement par asphyxie.

4° Les végétaux adultes de ces deux espèces périssent promptement quand ils sont totalement submergés. Leur mort est produite tout à la fois par l'asphyxie et par l'inanition; mais le défaut d'oxygène paraît être la cause principale de leur fin prématurée.

5° L'eau n'est point un agent toxique pour les organes foliacés qu'elle baigne; et leur accroissement se continue tant qu'ils peuvent recevoir de leurs racines, ou de l'eau même qui les environne, de l'oxygène et des aliments en quantité suffisante.

6° Les parties herbacées ainsi immergées s'orientent dans la lumière rouge comme dans la lumière blanche.

7° Certains liquides colorés, comme la teinture bleue de tournesol, partagent l'innocuité de l'eau douce; tandis que d'autres liquides, comme l'eau salée et le perchlorure de fer, exercent sur les tissus une action toxique d'énergie variable.

8° L'action du perchlorure de fer est favorable à la végétation quand elle s'exerce sur la racine, et nuisible, au contraire, quand elle s'exerce sur les organes foliacés.

9° Les plantes ligneuses, à bourgeons latents pendant l'hiver, comme le fuchsia et la véronique, peuvent effectuer sous l'eau leur premier bourgeonnement; mais les rameaux périssent bientôt d'asphyxie et d'inanition.

10° A la mort de ces derniers, des racines tendent à se former dans la région submergée, et des bourgeons, au contraire, à se développer sur la partie émergée, c'est-à-dire sur l'ancienne racine.

11° Dans le blé et la fève, les racines qui ont pris naissance et vécu d'abord dans l'eau, ne sauraient ensuite puiser dans l'air, même saturé d'humidité, assez de vapeur d'eau pour entretenir la végétation.

12° La racine est, par excellence, l'organe d'absorption des substances liquides, et les feuilles les organes d'exhalation de la vapeur d'eau.

13° Pendant la germination des graines de lin, il y a production et apparition au dehors d'une matière acide.

14° Les racines des pieds adultes de fèves élevés dans l'eau n'excrètent point de matières acides, il en est de même des parties aériennes des sujets de la même espèce développés dans les conditions normales de la végétation.

15° L'eau douce, plus ou moins chargée de matières solubles, est un sol désavantageux pour les plantes terrestres ; parce que les matières nutritives n'y subissent pas complétement cette élaboration préparatoire qu'elles éprouvent dans la terre, et qui paraît indispensable à la nutrition ultérieure de la plante.

16° Cette infériorité de l'eau comme sol paraît surtout tenir à l'insuffisance de l'oxygène; et, en grande partie, à un effet nuisible résultant de la naissance et du développement des proto-organismes : microphytes et microzoaires.

17° Le blé et les fèves qui végètent le pied dans l'eau offrent des traces d'étiolement d'autant plus prononcées que l'eau est plus pure; et les plants de fèves, en particulier, périssent prématurément, sans avoir pu mûrir leurs graines.

18° Dans ces conditions, le blé peut vivre au moins deux ans sans fleurir ; et subir, dans l'intervalle des deux végétations, les effets de l'hivernage, absolument comme les plantes vivaces.

19° Dans le blé et la fève, la quantité d'eau contenue dans la racine est supérieure à celle renfermée dans la tige.

20° Dans ces deux espèces, la proportion d'eau d'un organe, tige, feuille, racine, ou dans la plante entière, augmente depuis la germination, atteint son maximum pendant la période d'activité fonctionnelle du tissu, puis décroît progressivement jusqu'à la mort de ce dernier.

ÉTUDES SUR L'HERBIER DU GABON

DU MUSÉE DES COLONIES FRANÇAISES.

(Continué du vol. V, p. 368.)

Le *Didelotia* étant considéré comme une Cæsalpiniée dont l'androcée est formé de cinq étamines fertiles égales et dont le périanthe est rudimentaire, il est facile de voir que les *Vouapa* d'Aublet, dont les organes de végétation sont les mêmes, en diffèrent surtout par deux caractères. La corolle ne disparaît que d'un côté de la fleur, et l'androcée ne se développe aussi que d'un côté. C'est un pétale seulement, l'étendart, qui atteint de grandes dimensions, tandis que les quatre autres pétales avortent complétement, ou ne sont représentés que par de petits moignons rudimentaires. Les deux étamines qui répondent aux côtés de ce grand pétale sont précisément celles qui avortent, et les trois autres étamines alternipétales deviennent grandes et fertiles comme celles du *Didelotia*.

Les mêmes caractères se retrouvent dans l'*Anthonota*, genre très-caractéristique de la végétation des contrées tropicales de l'Afrique, et qui paraît d'abord facile à distinguer des *Vouapa*, quand on n'étudie que l'espèce type de Palisot de Beauvois, l'*A. macrophylla* (*Flor. Owar. et Ben.*, I, 70, t. 42), attendu que, malgré leur petitesse, toutes les pièces de la corolle et de l'androcée peuvent exister dans cette espèce. L'*A. macrophylla* a en effet cinq pétales et quelquefois dix étamines, quoique le nombre ordinaire de ces dernières y soit seulement de neuf. Mais entre cette espèce et les *Vouapa* de l'Amérique tropicale, il y a d'autres espèces intermédiaires où un plus grand nombre de pièces de l'androcée viennent à manquer. Il y a donc à choisir entre deux alternatives : faire autant de genres, ou à peu près, que l'*Anthonota* présente d'espèces en Afrique ; ou réunir les *Anthonota* aux *Vouapa* à titre de simple

section. Il y a même lieu de se demander si les *Humboldtia* à fleurs pentandres ne doivent pas aussi rentrer dans le même genre, car ils en ont le périanthe, le gynécée, les bractées latérales, le réceptacle et l'inflorescence. Ces mêmes *Humboldtia* servent également de transition vers la plante à fleurs décandres et à cinq pétales développés, qui porte, dans les collections de Mann, le n° 726, et dont M. Bentham doit prochainement donner la description. Dans cette plante il n'y a que quatre pétales ; c'est-à-dire que l'un d'eux correspond à deux folioles du calice, comme dans les *Anthonota*.

Le *Vouapa macrophylla* peut être conservé comme le type de la section *Anthonota*. Il paraît que cette plante est commune au Gabon, où les indigènes la désignent sous le nom de *O'Kambo*. Elle figure abondamment dans les collections de MM. Duparquet (n. 15) et Griffon du Bellay (n. 14, 47, 299) qui insistent sur l'excellente odeur de pêche que répandent ses fleurs. Dans celles-ci le calice est formé de quatre sépales, dont un double, révèle son origine et sa composition par une petite échancrure qu'il porte à son sommet et par ce fait que le plus grand des pétales lui est superposé. Quant au nombre des autres parties de la fleur, il est insuffisant dans la description de Palisot de Beauvois, et même dans celle de la *Flore du Niger* (p. 328), où on lui accorde : de un à trois pétales, et de trois à huit étamines fertiles. Les pétales sont au nombre de cinq, et les étamines s'élèvent toujours jusqu'à neuf et rarement dix. La dixième étamine, celle qui serait superposée au grand pétale, est, quand elle existe, un simple tubercule stérile. Mais les neuf autres étamines ont une anthère qui peut s'ouvrir suivant sa longueur et contenir du pollen en quantité variable. Quatre des pétales sont fort petits, tandis que l'étendart est énorme et enveloppe dans la préfloraison, non-seulement les organes sexuels, mais encore les sépales latéraux autour desquels s'enroule son limbe involuté. Nous savons que c'est du côté opposé au grand pétale que se trouvent les grandes étamines ; elles sont superposées aux trois sépales simples. Les étamines qui répondent aux deux moitiés du sépale double sont ordinairement différentes de toutes

les autres par leur anthère dont une loge avorte à peu près complétement, celle qui est tournée vers le bord du grand pétale. Quant aux quatre étamines qui sont superposées aux petits pétales, elles sont les moins développées, mais elles ont souvent l'anthère déhiscente dont nous avons parlé. Le gynécée s'insère, non au fond du réceptacle, mais sur sa paroi, du côté du grand pétale, et c'est également de ce côté que se trouve le placenta.

La plante récoltée sur le rio Nuñez, dans le pays des Landoumas en 1837, par Heudelot, qui porte dans ses collections le n° 753, et qui est probablement une de celles auxquelles il est fait allusion dans le *Niger Flora*, ne me paraît être, malgré quelques différences superficielles, qu'une forme de l'espèce de Palisot de Beauvois. Ses feuilles sont plus membraneuses; leurs nervures sont moins prononcées; les inflorescences et les fleurs sont un peu plus petites dans toutes leurs parties; mais l'organisation florale est tout à fait la même et nous appellerons cette plante *V. macrophylla, β, Heudelotiana.*

A la même section se rapporte une autre espèce, recueillie également par Heudelot en 1837, et à laquelle nous donnons le n° 753 *bis*, avec le nom de *Vouapa* (*Anthonota*) *crassifolia* (1). Les folioles de ses feuilles, ordinairement au nombre de trois, sont en effet bien plus épaisses et plus coriaces, elliptiques ou obovées; et les inflorescences, naissant sur le bois des rameaux déjà âgés, sont formées d'axes nombreux, contractés, n'atteignant qu'un ou

(1) *A. crassifolia*, n. spec., foliis bijugis; petiolo robusto brevi; foliolis breviter petiolulatis; limbo elliptico rariusve obovato coriaceo crasso integerrimo, supra lævi lucido, subtus opaco; penninervio; costa subtus prominula ad basin incrassata rugosa (ad 13 cent. longo, 9 cent. lato); floribus in ligno annorum præcedentium ortis racemosis; racemis brevibus (1-2 cent.) fasciculatis dense ferrugineo-velutinis; pedicellis brevissimis; calyce 4-partito; laciniis 3 subæqualibus simplicibus; quarta duplici obovata apice truncato emarginata subcordatave; petalis 4 minimis ovatis glaberrimis membranaceis; quinto longe unguiculato 2-alato; staminibus 3 majoribus demum longe exsertis; lateralibus 2 minutis antheriferis; 4 autem sterilibus apice globosis simplicibus glandulæformibus; ovario villosulo 4-ovulato; stylo involuto longiusculo apice stigmatoso capitato; fructu (immaturo) inæquali-obovato apice obtuso compressiusculo oblique sulcato undique ferrugineo-velutino. — Oritur in Senegambia, ubi ann. 1837 legit *Heudelot* (exs., n. 753 *bis*).

deux centimètres de longueur et recouverts d'un duvet velouté ferrugineux. Quant aux fleurs, elle n'ont que quatre sépales au calice, le plus grand d'entre eux présentant la forme d'un cœur, avec une échancrure arrondie au sommet, pour indiquer sa double origine. Le grand pétale est semblable à celui de l'espèce précédente, et les quatre petits ont la forme d'écailles ovales et membraneuses. Il y a aussi trois grandes étamines à anthères fertiles. Les petites sont ordinairement au nombre de quatre. Deux d'entre elles, placées sur les côtés, ont une anthère biloculaire didyme; les deux autres n'ont à leur sommet qu'un petit renflement glanduleux et globuleux. Les bractéoles latérales qui enveloppent totalement le bouton sont de forme ovale, et non obovales comme dans l'espèce précédente.

Une plante curieuse serait celle qui, avec l'organisation générale des *Vouapa* africains, présenterait un calice de cinq sépales à peu près égaux entre eux et pourrait former dans le genre une section spéciale (*Pentisomeris*). Cette plante existe au Gabon, où elle a été rencontrée par M. Griffon du Bellay (n. 299) et par M. Duparquet (n. 16). Nous la nommerons *V. demonstrans* (1). C'est un arbuste sarmenteux dont les feuilles sont presque sessiles

(1) *Vouapa* (*Pentisomeris*) *demonstrans*, n. spec. Frutex sarmentosus (fide cl. *Griffon du Bellay*), ramis robustis rugosis striatis. Folia robusta paripinnata trijuga; petiolo brevissimo crasso rugoso; foliolis (ad 20 cent. longis, 8 cent. lat.) oblongis apice breviter acuminatis basi inæquali-rotundatis extus subauriculatis integris coriaceis crassis supra lævibus lucidis subtus opacis ferrugineis penninerviis venosis; costa venisque subtus valde prominulis; nervis secundariis margini paralleliter inter se osculatis. Racemi axillares (ad 15 cent. longi) ramosi basi bracteis (stipulis?) 2 lanceolatis membranaceis glabris (2 cent. longis, $\frac{1}{2}$ cent. latis) involucrati. Bracteolæ florum laterales ovato-lanceolati coriacei crassi ferrugineo-puberuli. Calycis laciniæ 5 subæquales oblongo-acutæ membranaceæ glabræ, petalis 4 minoribus paulo longioribus conformes; petalo quinto maximo longe crasseque unguiculato; limbo 2-lobo late membranaceo in alabastro involuto sepalaque 3 involvente. Stamina fertilia 3; filamentis demum longe exsertis in alabastro inflexis; antheris ovatis 2-locularibus rimosis; staminodiis glandulæformibus 2-4 vix conspicuis obsoletisve. Germen ferrugineo-villosulum 4-ovulatum breviter stipitatum; ovulis oblique descendentibus; stylo bis involuto gracili glabro apice capitellato stigmatoso. — Crescit in Gabonia ubi legerunt cl. *Duparquet* (n. 16) et *Griffon du Bellay* (cat. 4 (1864), n. 299).

et à six folioles oblongues-acuminées, épaisses, coriaces, glabres, avec un rachis vigoureux et noueux à sa base. Les fleurs naissent à l'aisselle des feuilles, sur le vieux bois, et sont disposées en grappes ramifiées qu'accompagnent à leur base deux bractées lancéolées et rigides, analogues aux deux bractéoles latérales qui enveloppent chaque fleur dans le bouton, mais glabres et moins épaisses. Les bractéoles au contraire sont coriaces et recouvertes d'un duvet ferrugineux. Les folioles calicinales ne sont pas toutes visibles dans le bouton. Trois d'entre elles sont enveloppées par le limbe énorme et involuté du grand pétale. Les deux seuls sépales que l'on aperçoive au dehors sont précisément ceux qui, indépendants ici, sont réunis en une seule pièce dans les autres *Anthonota*. Tous sont des languettes oblongues, aiguës, glabres, membraneuses, et telle est aussi la forme des quatre petits pétales qui dépassent à peine le calice. Quant à l'androcée, il est ici d'autant moins développé que le périanthe l'est davantage. Les trois grandes étamines ont seules pris tout leur accroissement. Les autres, comme dans les *Vouapa* américains, sont invisibles ou représentées par de très-courts mamelons sans anthères. L'ovaire renferme quatre ovules, et le style à tête stigmatifère légèrement renflée, s'enroule deux fois sur lui-même dans le bouton.

On peut encore établir dans le même genre une section intermédiaire aux deux précédentes, dans lesquelles les pétales se comportent de telle façon qu'il n'y en a plus que deux petits avec la forme de courtes languettes écailleuses. Les trois autres sont à peu près égaux entre eux; ce qui s'obtient par la grande diminution de longueur du pétale auquel le placenta est superposé, en même temps que les deux pétales latéraux deviennent larges, membraneux, colorés et à peu près égaux au premier dont ils ne diffèrent plus que par leur forme légèrement insymétrique. C'est à cause de cette égalité des trois pétales que nous proposons d'appeler cette section *Triplisomeris*. Le type en sera le *V. explicans* (1), plante

(1) *V.* (*Triplisomeris*) *explicans*, n. spec. Frutex sarmentosus (4-5-metralis, fide *Heudelot*), ramis gracilibus teretibus striatis (griseis). Folia alterna breviter

recueillie par Heudelot en 1837, sous le n° 738, et qui croît dans les lieux secs de Fouta-Dhiallon. C'est un arbuste sarmenteux à rameaux grêles et à feuilles paripennées, dont les folioles glabres et membraneuses sont elliptiques-acuminées, et dont les fleurs sont disposées en petites grappes alternes sur toute la longueur d'un grand axe grêle atteignant jusqu'à près d'un demi-mètre d'étendue, et pendant verticalement vers le sol. Les petites grappes n'ont guère que 1 ou 2 centimètres de longueur et sont couvertes à leur base de petites cicatrices laissées par les fleurs qui tombent à mesure qu'elles se sont flétries. Leur bouton est piriforme, et leur calice très-glabre n'a que quatre folioles dont une, échancrée au sommet, représente deux sépales. Les trois grands pétales sont à peine plus longs que le calice et les bractéoles latérales. Les deux petits pétales sont aplatis et squamiformes. Il y a trois grandes étamines, comme dans tous les *Anthonota*, plus six ou sept petites qui se présentent sous forme de languettes filiformes subulées, ou capitées, mais sans anthère fertile à leur extrémité. L'ovaire est porté par un pied court et renferme quatre ou cinq ovules. Le style enroulé dans le bouton du côté de la concavité du réceptacle est, dans cette espèce, très-court, relativement à la longueur de l'ovaire.

petiolata; petiolo basi incrassata nodoso rugoso; foliolis 2 v. rarius 3-jugis elliptico-acuminatis (ad 12 cent. longis, 5 cent. latis) basi rotundatis integerrimis membranaceis glaberrimis, supra lucidis (latæ virescentibus), subtus opacis ferrugineis; penninerviis reticulatis; costa nervisque subtus valde prominulis; petiolulis basi articulatis robustis brevibus (2-3 mill.) rugosis nodosis. Flores longe racemosi; racemo gracili nutanti perlongo (25-45 cent.); racemulis parvis in axi remote alternis (1-2 cent. longis) basi florum occasorum cicatricibus notalis. Bracteolæ florum laterales obovatæ concavæ coriaceæ. Calycis sepala 3 minora; quarto autem duplici apice obtuso emarginato v. breviter fisso. Petala majora 3; scilicet mediante uno cordato paulo breviori. lateralibusque 2 paulo longioribus membranaceis insymetricis coloratis (rubris, fide *Heudelot*) calyce bracteolisque paulo longioribus; reliquis 2 brevissimis squamæformibus glaberrimis. Stamina fertilia 3 in alabastro inflexa demum longe exserta; sterilia autem 6, 7 aut subulata aut apice capitato glandulæformia nec antherifera. Germen 4-5-ovulatum; stylo involuto brevi apice truncato. Legumen (immaturum) complanatum crassum ad medium inter semina 2 (immatura) coarctatum in sicco oblique rugosum striatum undique ferrugineo-villosulum. — Crescit in siccis, ad Fouta-Dhiallon Senegambiæ, ubi legit *Heudelot* (exs., n. 738), anno 1837.

Le fruit présente aussi cette particularité qu'il porte un étranglement vers le milieu de sa hauteur. Il est d'ailleurs aplati, rigide, recouvert d'une villosité brunâtre abondante, et parcouru à l'état sec par un grand nombre de rides obliques.

Quoique le genre *Afzelia* ne soit pas représenté dans les collections faites au Gabon, il est impossible de ne pas parler de ce genre à propos des *Anthonota*, car leurs affinités sont extrêmement étroites et il n'y a guère de caractère bien important qui les sépare l'un de l'autre. On ne peut guère en effet tenir compte de l'absence dans les *Afzelia* des quatre pétales qui sont rudimentaires dans la plupart des *Anthonota*, car ces pétales n'existent pas davantage dans les *Vouapa* américains. D'ailleurs le grand pétale a la même forme et le même mode de préfloraison dans les *Afzelia* que dans les autres types. On ne peut non plus tenir compte du nombre absolu d'étamines qu'on observe dans les *Afzelia*, car si l'*A. africana* Sm. n'a que sept étamines fertiles, sans staminodes, l'*A. bracteata* Vog., a en outre deux grands staminodes filiformes et subulés. Quant à la situation de ces différentes pièces de l'androcée, elle est facile à constater dans la fleur de l'*A. bracteata*. Il n'y a pas d'étamine superposée au grand pétale. Les deux staminodes sont superposés au sépale double qui occupe le côté postérieur de la fleur. Une grande étamine fertile est superposée au sépale antérieur, et deux autres, à peu près égales, chacune à un sépale latéral. Restent quatre étamines, fertiles, mais plus petites que les précédentes, et qui seraient superposées aux quatre petits pétales s'ils existaient. Cette taille relative et cette position des étamines fertiles est donc tout à fait ce qu'on observe dans l'*Anthonota macrophylla*. Seulement les deux étamines à anthère uniloculaire de ce dernier manquent dans l'*A. africana* et sont stériles dans l'*A. bracteata*. Il n'y aurait donc pas là de motif suffisant pour distinguer génériquement les *Afzelia* des *Vouapa*. Mais dans les premiers, il faut noter que les bractées latérales sont amincies sur les bords et non valvaires avant l'anthèse, mais imbriquées. En attendant qu'on puisse savoir si les graines mûres des *Anthonota*

sont pourvues de cette production arillaire colorée et semblable à de la cire qu'on remarque à la base de celles des *Afzelia*, il n'y aura donc d'autre caractère générique suffisant pour séparer ces derniers, que cette préfloraison des bractées, leur petite taille relativement à celle du bouton et l'éruption précoce de celui-ci hors de ces enveloppes supplémentaires (voy. *Niger Flora*, 326). Heudelot a trouvé l'*A. bracteata* en Sénégambie (n. 882), en 1837, parmi les roches, au bord des eaux vives du Fouta-Dhiallon. C'est, nous apprend-il, un arbre de 4 à 5 mètres de hauteur, à rameaux pendants et à fleurs écarlates qui paraissent au mois de mai. M. Mann a recueilli cette espèce sur la rivière Bagroo (n. 890), et il y a longtemps que M. Forbes l'avait observée, dans le golfe de Delagoa, car elle figure depuis 1822, sous les n^os^ 86 et 98 dans l'herbier de la Société d'horticulture de Londres. Quant à l'*A. africana*, qui originairement fut observé à Sierra-Leone, Barter l'a retrouvé à Nupe (n. 1218); M. Perrottet l'a rapporté en 1833, de la Sénégambie, et Heudelot l'a récolté, en 1837, sur les bords du rio Nuñez (n. 767). Il le signale comme un arbre de 10 à 12 mètres, qui porte en mars et avril des fleurs très-odorantes.

Le genre *Berlinia* de Solander paraît pouvoir être conservé comme distinct, malgré ses nombreuses analogies avec les *Afzelia* et les *Vouapa* de la section *Anthonota*. Des derniers il possède, comme l'ont déjà fait remarquer les auteurs du *Niger Flora* (328), les bractées latérales coriaces, épaisses et valvaires, renfermant longtemps le jeune bouton; de l'un et de l'autre il a le calice et le grand pétale bilobé. Mais il diffère de tous deux en ce que ses étamines sont au nombre de dix, toutes fertiles, superposées, cinq aux sépales, et cinq aux pétales; et des *Afzelia*, en ce qu'il possède les quatre petits pétales des *Anthonota*. M. Mann a même rapporté (n° 1842) une plante dont M. Bentham nous donnera bientôt sans doute la description, et dans laquelle l'androcée étant tout à fait celui des *Berlinia*, les quatre pétales pairs grandissent au point d'égaler presque celui auquel est superposé le placenta, en même

temps que, comme dans le *Vouapa demonstrans*, le calice présente cinq divisions imbriquées. Ou cette plante formera un genre distinct, ou, ce qui nous paraît plus logique, elle constituera une section remarquable dans le genre *Berlinia* dont elle montrera toutes les analogies avec les *Amherstia*, *Schotia*, etc.

Quant aux *Berlinia* proprement dits, à pétales latéraux de petite taille, ils ne sont représentés dans les collections du Gabon que par une seule espèce, le *B. acuminata* de Solander. M. Griffon du Bellay nous a rapporté qu'au milieu des forêts du Gabon, il reconnaissait la présence de cette plante, sans la voir, à la délicieuse odeur de ses fleurs. M. Duparquet (n° 20) a été frappé de l'épaisseur et des grandes dimensions de son fruit dont la terre est souvent jonchée au pied des arbres, et qui ressemble, dit-il, à une forte semelle.

Dans l'herbier d'Heudelot se trouve une autre espèce de *Berlinia* qu'au premier abord nous avions cru n'être qu'une forme du *B. acuminata*, plus petite dans toutes ses parties et à inflorescences beaucoup plus ramifiées. Mais en examinant de près ses fleurs qui n'ont guère que la moitié de celles du *B. acuminata*, nous avons vu qu'elles présentaient dans leur organisation des différences très-nettes. Leur style, très-court par rapport à la hauteur de l'ovaire adulte, ne peut que s'enrouler en une crosse brève et arrondie. Celui du *B. acuminata* est au contraire plus long que l'ovaire lui-même, ce qui lui permet de se replier deux fois parallèlement à lui-même. Dans le *B. acuminata*, les pétales latéraux sont étroits, allongés, spatulés ou dolabriformes, avec une portion supérieure fort étirée relativement à la base qui est à peine auriculée; tandis que, dans la plante d'Heudelot, ces mêmes pétales sont presque cordiformes, fortement auriculés à la base, avec une portion apicale courte, irrégulièrement ovale et très-petite relativement à la portion basilaire. Nous désignons donc sous le nom de *B. Heudelotiana* l'espèce qu'Heudelot (n° 886) a récoltée en 1837, près de Bangalan, dans le haut Pongos. C'est, suivant lui, un arbre élevé de vingt à trente pieds, à rameaux pendants et à fleurs

blanches d'une odeur très-suave, qui paraissent au mois de mai (1).

Il est un autre type qui semble se rattacher à la fois à la plante de M. Mann (n° 1842) et aux *Berlinia* vrais, et dont la valeur générique me paraît au moins contestable, c'est le *Daniella thurifera* Benn., qui figure aussi dans les collections de Mann (n° 166, 2074), et qu'Heudelot (n° 164, 364), signale comme une plante commune au Fouta-Dhiallon, dans les plaines de Woulli, où les habitants le nomment *Thiévi*. Avec le port et le feuillage des *Berlinia* et des *Afzelia*, le *Daniella* a des fleurs à androcée décandre, toutes les étamines étant fertiles et infléchies dans le bouton. Le calice a quatre sépales imbriqués, dont un plus grand auquel est superposé un pétale. Ce dernier est très-variable comme taille et comme forme, et il paraît souvent exister seul à l'état adulte. Mais quand on observe de jeunes boutons, on y voit également deux pétales latéraux et deux plus petits pétales qui, d'ordinaire, disparaissent dans la fleur adulte. Quant aux pétales latéraux, ils s'arrêtent de bonne heure dans leur développement, ou présentent dans les fleurs adultes toutes les variations possibles de taille et de consistance. D'ailleurs l'ovaire qui est multiovulé s'insère du côté du pétale le plus grand et le seul constant, c'est-à-dire du sépale double ; de sorte que si l'on distingue génériquement le *Daniella*, ce ne peut être que par la constitution si variable de sa corolle. Une note de l'herbier d'Heudelot nous donne au sujet de cette plante des renseignements intéressants que nous transcrivons textuellement. C'est un arbre élevé de 12 à 15 mètres et plus, à tronc cylindrique et droit, de 3 à 4 mètres de hauteur. Son écorce est lisse et cendrée, et ses rameaux droits sont tous égaux en hauteur ; ce qui lui donne l'aspect d'un arbre taillé en gobelet. Les feuilles sont blanchâtres en dessous, d'un vert clair en dessus. Les fleurs sont blanches, très-odorantes. Les pétales (?) sont épais et charnus, et laissent suinter une liqueur sucrée dont les abeilles sont avides.

C'est un caractère curieux que celui de l'insertion excentrique du

(1) La collection de M. Mann renferme trois ou quatre autres espèces de *Berlinia* que M. Bentham décrira prochainement.

gynécée dans la plupart des genres qui se groupent autour des *Amherstia* et des *Vouapa*. Le réceptacle floral y a la forme d'un sac ou d'un tube plus ou moins profond ; et c'est à une hauteur variable de cette cavité réceptaculaire que s'insère le style, tantôt près du bord, tantôt plus ou moins près de son fond. Cette insertion est donc la même que dans la plupart des Chrysobalanées. Et comme cependant, le point où se trouve porté le pied de l'ovaire est voisin du sommet organique du réceptacle, il faut bien admettre qu'il y a eu dans ces cas une inégalité de développement des différentes régions du réceptacle. C'est ce que l'observation directe confirme ; toutes les fois qu'on peut examiner les fleurs assez jeunes, on voit que l'insertion du gynécée y est centrale ou à peu près. En même temps que ce fait est analogue à celui que présentent ce qu'on a appelé les éperons soudés des *Pelargonium*, des Vochysiées, etc., si l'on remplace par la pensée un réceptacle floral par une cavité ovarienne, on voit que les Légumineuses à insertion centrale du podogyne, répondent aux ovaires à placenta central libre, tandis que les Cæsalpiniées à insertion pistillaire excentrique représentent les gynécées à placentation plus ou moins pariétale. Et l'on peut en conclure que l'essence des placentations, quelque lieu de l'ovaire qu'occupent les trophospermes, est toujours la même, aussi bien que le pistil des Légumineuses est toujours inséré sur une même région organique du réceptacle floral.

Cette insertion pistillaire excentrique caractérise un groupe for naturel de Cæsalpiniées, groupe dont les principaux types son les *Dialium*, *Amherstia*, *Brownea*, *Tamarindus*, *Vouapa*, *Crudya*, *Schotia*, *Afzelia*, *Dibrachion*, *Tachigalia*. Dans tous ces genres il est à remarquer que la paroi du réceptacle où se trouve l'insertion du gynécée est toujours celle qui répond au placenta. L'insertion des ovules se fait donc du côté de la paroi réceptaculaire, tandis que le dos du carpelle répond à la fosse ou au tube plus ou moins profond et en forme d'éperon soudé que présente le réceptacle.

Cette loi, pour être générale, n'est cependant pas constante ; et

la disposition inverse peut s'observer et servir à caractériser un autre groupe de Légumineuses à insertion pistillaire excentrique. Ce groupe n'est représenté jusqu'ici que par un seul genre africain, l'un des plus beaux qu'ait recueillis M. Griffon du Bellay, et auquel il est trop juste que nous donnions le nom de ce savant collecteur. Le *Griffonia* (1) est vulgairement appelé *Njalissa-Ouango* par les indigènes du Gabon. C'est un arbre dont les fleurs ne ressemblent guère de loin à celles d'une Légumineuse. Avec leur forme tubuleuse et leur éclatante coloration rouge (2) elles rappellent beaucoup celles des *Zauschneria* dont elles ont à peu près la taille, et elles sont réunies en longues grappes terminales. Vues de plus près elles laissent apercevoir un ovaire longuement stipité qui dépasse le périanthe et qui a tout à fait la structure de celui des Légumineuses, avec un placenta pariétal portant ordinai-

(1) GRIFFONIA, *nov. gen.* Flores hermaphroditi ; receptaculo regulari tubuloso ad apicem paulisper dilatato, ad faucem perianthium staminaque gerente. Calyx basi gamophyllus brevis, apice 5-dentatus; dentibus subæqualibus sæpius apice obtusiusculis; præfloratione imbricata. Petala libera sessilia subæqualia ; præfloratione vexillari; caducissima. Stamina 10, breviora 5 petalis opposita ; filamentis erectis liberis ; antheris introrsis 2-locularibus longitudine rimosis in alabastro ovario arcte adpressis. Germen longe stipitatum receptaculi tubo lateraliter insertum ; placenta ad concavitatem receptaculi, nec, ut plerumque solet, ad perianthium spectante, plerumque 4-ovulata; ovulis oblique descendentibus amphitropis ; stylo gracili excentrico vix ad apicem stigmatosum incrassato. Fructus, uti germen, longe exsertus; receptaculo calyceque basi persistentibus ; stipite gracili filiformi, eum *Coluteæ arborescentis* (fide *cl. Duparquet* et *Griffon du Bellay*) referentibus, inflato-vesiculosum, pauciovulatum (immaturum), siccilate, uti planta fere tota, nigrescens. — Dicitur in hon. *cl. Griffon du Bellay*, regionis quoad res herbarias ditissimæ indagatoris indefessi. — Species pulchra, scil. *G. physocarpa*, fruticosa (ad 2 met. alta) in sepibus orta, foliis alternis ovato-acutis brevissime ($\frac{1}{2}$ cent.) petiolatis ; limbo simplici ovato-acuto, hinc acuminato, inde rarius rotundato emarginatove (ad 10 cent. longo, 5 cent. lato) integerrimo membranaceo penninervio basi 3-nervio venoso reticulato, supra lucido lævi, subtus pallidiori glaberrimo ; racemis simplicibus terminalibus. — In Gabonia legerunt *Griffon du Bellay* (n. 346) et *Duparquet* (n. 22), ibique vulgo audit *Njalissa-Ouango*.

(2) Suivant les notes recueillies par M. Griffon du Bellay, le tube réceptaculaire est d'un jaune orangé, avec l'intérieur rouge. Les sépales sont orangés et les pétales qui sont très-caducs, sont de couleur verdâtre. Les feuilles sont d'un vert pâle et justré à la face supérieure. Il paraît que cette plante est charmante ; elle n'a pas d'usage connu. Nous verrons ultérieurement qu'elle est congénère du *Schotia simplicifolia* de Vahl.

rement quatre ovules obliquement descendants. Le pied grêle de l'ovaire s'insère latéralement, de la façon que nous savons, sur la paroi d'un réceptable tubuleux qui porte à la gorge un périanthe et un androcée à peu près réguliers ; un calice en forme de sac à cinq divisions peu profondes, disposées dans le bouton en préflorai-son quinconciale ; cinq pétales presque égaux, dont la préfloraison est vexillaire, et dix étamines à filets libres et à anthères introrses, superposées, cinq aux divisions du calice, et cinq plus courtes aux pétales. Le fruit longuement stipité et sortant du réceptacle floral qui persiste à la base du podogyne, est, d'après MM. Griffon du Bellay et Duparquet, comparable à celui du Baguenaudier par son apparence vésiculeuse. Les graines que nous n'avons pas vues mûres sont, d'après les mêmes observateurs, solitaires ou très-peu nombreuses. Quant aux organes de végétation, le *Griffonia* est un arbuste d'environ 2 mètres de hauteur. Ses feuilles sont alter-nes, simples, elliptiques ou ovales-aiguës, à pétiole court, arti-culé à sa base, et à stipules représentées par de petites languettes finement ciliées et disparaissant de très-bonne heure. Il n'y a pas de Légumineuse qui, par tous ses caractères, rappelle davantage les Chrysobalanées, et ces dernières n'en diffèrent essentiellement que par leur ovaire uni ou biovulé.

On ne connaissait guère jusqu'ici en Afrique de type analogue, parmi les Légumineuses, à celui des Martiusées qui sont des plantes américaines. Aujourd'hui nous sommes à même d'en signaler deux qui appartiennent l'un à la région occidentale, et l'autre à Mada-gascar. La première est la plante que les indigènes du Gabon dési-gnent sous le nom de *Ngandji*.

Le premier échantillon du *Ngandji* qui nous soit parvenu, avec ses fleurs en grappes rappelant d'un peu loin celles d'un *Alpinia* ou de certaines Orchidées, avait été rapporté par le P. Duparquet (n. 19). Aussi lui avons-nous dès lors donné le nom de *Dupar-quetia* (1) *orchidacea*. C'est, d'après M. Griffon du Bellay, un

(1) DUPARQUETIA, *nov. gen.*, Flores hermaphroditi, receptaculo subconvexo. Calyx 2-phyllus ; lacinia una antica crassa florem totum in juventute involvente ;

arbuste qui s'élève isolément dans les plaines sous forme d'un buisson d'environ 2 mètres de hauteur. Ses rameaux cylindriques et glabres sont couverts d'un écorce brune à teinte uniforme, lisse ou très-peu rugueuse, et la plante ne laisse échapper aucun suc lorsqu'on la coupe. Les feuilles sont alternes et imparipennées, accompagnées de stipules très-caduques et dont la cicatrice nous indique seule l'existence (1). Le nombre des folioles varie de trois à sept; elles sont d'autant plus petites qu'elles sont situées plus bas sur le rachis commun; et chacune d'elles est portée par un pétiolule distinct, glabre comme le rachis lui-même. Le limbe est obovale, ordinairement atténué, plus rarement arrondi à sa base, brièvement acuminé au sommet ; entier, membraneux, très-glabre, penninerve, subtrinerve à la base, finement veiné et réticulé, d'un vert terne et foncé en dessus, plus clair et luisant inférieurement. Les plus grandes dimensions du limbe sont de 17 centimètres de long, sur 12 de large. Les pétioles sont d'un brun rosé, ainsi que les nervures, et, suivant M. Griffon du Bellay, « chaque pétiole commence par une portion charnue de 1 centimètre de longueur ». Les pétiolules, qui ont environ 1 millimètre

altera postica multo tenuiori angustiorique utrinque ab antica involuta. Corollæ petala 5, scilicet postica 3 minora lanceolata membranacea inter se imbricata ; 2 autem anteriora multo majora inæqualia basi inæquali-auriculata, posteriora in alabastro involventia, inter se imbricata. Stamina 10, scilicet 2 anteriora sterilia petaloidea obovata v. subspathulata margine glanduloso-ciliata ; glandulis eis petalorum posteriorum conformibus sed multo majoribus et inde conspicuis ; stamina fertilia 8 3-adelpha, quorum 4 posteriora, 4 autem lateralia per paria connata ; antheris apiculatis introrsis unilocularibus intus sulcatis et longitudine ad medium dehiscentibus. Pistillum sicut et stamina post anthesin reflexum ; germine 4-alato ; alis brevibus 2 anterioribus, 2 autem posterioribus ; placenta posteriori 2-ovulata ; ovulis descendentibus ; micropyle extrorsum supera ; stylo tenui ad apicem paulo incrassato stigmatoso. Fructus ignotus. Arbuscula (ad 2 met. alta) glabra ; foliis alternis stipulaceis breviter acuminatis integerrimis membranaceis glabris penninerviis. Flores racemosi, singuli bracteati pedicellati : pedicellis basi 2-bracteolatis ; racemis simplicibns terminalibus. — Crescit in Gabonia ibique vernacule audit *Nyandji*. Legerunt cl. *Duparquet* (n. 19) et *Griffon du Bellay* (n. 339). Legit quoque cl. Mann, ad. riv. Cameroon (n. 751, 2210). Species unica : *D. orchidacea*.

(1) M. Griffon du Bellay, qui a observé cette plante avec beaucoup d'attention, a vu ces stipules dont la longueur est, dit-il, d'un centimètre.

de longueur, sont entièrement formés de ce tissu charnu et verdâtre. Les folioles mobiles sur le pétiole commun, ont, ainsi que la feuille tout entière, la propriété de se rabattre et de pendre sur les rameaux.

Les fleurs sont disposées au sommet des rameaux en grappes d'environ 12 centimètres de longueur. L'axe de la grappe est simple, cylindrique et glabre; il porte une quarantaine de fleurs et beaucoup de boutons qui sont encore loin de s'épanouir quand les fleurs de la base ont déjà noué leurs fruits. Le périanthe et l'androcée de ces fleurs tombe alors d'une seule pièce et couvre le sol au pied de la plante. Les pédicelles floraux arrondis, d'un vert brun et velouté, articulés, ne dépassent pas 1 ou 2 centimètres de longueur. Ils se dilatent un peu à leur sommet en un réceptacle floral à peu près plan, qui porte le calice, la corolle, l'androcée et le gynécée. Sous la fleur il y a deux bractées latérales qui demeurent toujours très-petites. Le calice est formé de deux sépales, l'un antérieur et l'autre postérieur. Ce dernier est mince et de petite taille, relativement au sépale superposé à la bractée florale, qui est au contraire épais, beaucoup plus coriace que le sépale postérieur qu'il enveloppe par ses deux bords. Leur couleur n'est pas non plus la même; car l'antérieur est verdâtre, brun sur les bords, blanc à l'intérieur, tandis que le sépale postérieur est blanc et n'a qu'une raie brune sur sa ligne médiane. La corolle est formée de cinq pétales roses veinés, d'abord trois postérieurs dont un médian enveloppé par les deux latéraux, tous les trois presque égaux, lancéolés, d'un rose vif et marqués de veines brunes, d'après les notes de M. Griffon du Bellay. Ces trois pétales sont enveloppés par les deux pétales antérieurs qui sont beaucoup plus grands et dont la configuration est si singulière qu'on les compte d'abord pour trois ou quatre pétales. Ils ont, en effet, un limbe aigu, à peu près régulier; mais, près de leur base, ils possèdent, sur celui de leurs bords qui regarde la bractée florale, une expansion latérale en forme d'auricule; et comme par ce même bord ils s'enveloppent l'un l'autre, il arrive d'ordinaire que le pétale enveloppé a son auricule

bien plus développée que celle du pétale recouvrant ; et c'est dans ce cas-là qu'on croit au premier aspect à l'existence de trois pétales antérieurs. En somme, la préfloraison de la corolle est quinconciale, mais le plan de symétrie de ce quinconce est oblique par rapport au plan antéro-postérieur de la fleur.

L'androcée est formé de huit étamines fertiles et de deux languettes que nous croyons pouvoir considérer comme des staminodes pétaloïdes. Ces staminodes sont antérieurs, membraneux, obovales-lancéolés, chargés sur leurs bords de petites glandes stipitées qui se retrouvent aussi sur les pétales postérieurs, mais qui y sont bien moins prononcées. Quant aux étamines fertiles, elles sont triadelphes, car leurs filets aplatis, d'abord unis en un seul anneau, se séparent bientôt en trois languettes, dont une postérieure, et deux autres latérales. La languette postérieure supporte quatre anthères dont la forme extérieure est la même que dans les Zollerniées ; et chaque languette latérale en supporte deux, à moins que, de ces deux étamines, l'antérieure n'avorte, comme cela arrive assez souvent. Les anthères sont surmontées d'un prolongement aigu du connectif ; elles n'ont qu'une loge qui s'ouvre suivant sa longueur, par une fente médiane qui est indiquée d'avance par un sillon très-déprimé, et qui s'étend environ à la moitié de la hauteur de l'anthère. Quand la fleur s'est épanouie, toutes ces étamines se rabattent en bas et en dehors, et s'appliquent ainsi sur le gynécée qui est forcé de suivre ce mouvement de réflexion. L'ovaire est à une loge, avec un placenta postérieur qui supporte deux ovules descendants, dont le micropyle est dirigé en haut et en dehors. Le sommet de l'ovaire s'atténue graduellement en style, et ses côtés portent quatre côtes saillantes, dont deux postérieures et deux antérieures. Quoique nous ne connaissions pas le fruit mûr, il est donc probable qu'il présente quatre ailes plus ou moins marquées. Ce qu'il y a de certain, c'est que lorsqu'il vient de nouer, il présente tout à fait en petit la forme du fruit mûr du *Tetrapleura Thönningii* Benth., figuré dans la planche III (fig. 5) ; mais il s'en distingue, outre le petit nombre de graines qu'il peut con-

tenir, par ce fait que le placenta répond, non pas à une des quatre ailes, mais à l'intervalle des deux saillies postérieures.

On voit, par ce qui précède, que tout en affectant de grandes analogies d'organisation avec les *Zollernia* et les *Martiusia*, le *Duparquetia* en diffère notablement par le nombre de ses étamines fertiles, la configuration de ses staminodes et de sa corolle, en même temps que par son calice qui n'a que deux pièces opposées l'une à l'autre, et non pas cinq, comme les *Martiusia*, ni, comme les *Zollernia*, un sac gamophylle irrégulièrement déchiré lors de l'anthèse.

L'autre plante africaine que nous croyons devoir rapporter au même groupe, est originaire de Madagascar; elle n'a pas été, que nous sachions, décrite jusqu'ici; et il est certain qu'elle a très-peu le port et le feuillage d'une Légumineuse. Elle ressemble plutôt, au premier abord, à une Dilléniacée ou à certaines Pittosporées australiennes. Son organisation florale se rapproche cependant beaucoup de celle des *Zollernia*. Nous lui donnerons le nom générique de *Baudouinia* (1), pour reconnaître les services rendus à la botanique par le capitaine Baudouin, l'un des derniers explorateurs de la Nouvelle-Calédonie. Ses fleurs ont, sur un réceptacle convexe, un calice et une corolle, formés chacun de cinq folioles lancéolées, imbriquées, libres et à peu près semblables entre elles. L'androcée est constitué par dix étamines superposées, cinq aux sépales et cinq aux pétales, insérées hypogyniquement et formées d'un filet renflé à son sommet en pyramide renversée, et d'une anthère introrse à sommet aigu. Ce sommet

(1) BAUDOUINIA, *nov. gen.* Flores hermaphroditi subregulares; receptaculo convexo depresse conico. Calyx 5-partitus; laciniis subæqualibus lanceolatis glabris; præfloratione imbricata. Petala sepalis conformia tenuiora; præfloratione imbricata (vexillari). Stamina 10 hypogyna, quorum 5 alterna petalis opposita, aut omnia inter se subæqualia, aut plerumque eo breviora quo ad placentam magis propinqua; filamentis hypogynis liberis e basi longe angustata obpyramidatis apice incrassato truncatis; antheris basifixis introrsis 2-locularibus sagittatis, apice penicillatis; intus haud procul ab apice dehiscentibus; rimis mox divaricatis usque ad basin descendentibus. Germen breviter stipitatum pauciovulatum; ovulis plerumque 3 campylotropis subhorizontalibus v. obliquis descendentibus; ovario in stylum subulatum apice haud incrassatum attenuato. Fructus (immaturus) carnosus oblique

porte un petit bouquet de poils fins, et la déhiscence commence par le haut des deux loges par une fente commune qui bientôt se bifurque et descend finalement jusque tout en bas de l'anthère. Le gynécée s'insère au centre du réceptacle ; un pied porte l'ovaire qui est surmonté d'un style aigu, subulé, sans renflement stigmatique, et qui renferme ordinairement trois ovules campulitropes, A voir la consistance presque charnue des parois de l'ovaire, on devine d'avance que la gousse sera épaisse et charnue, ce qui arrive en effet. Elle renferme depuis une jusqu'à trois graines qui sont séparées les unes des autres par des saillies intérieures et obliques de l'endocarpe. Pour se faire une idée exacte du *B. sollyæformis*, qu'on place maintenant ces fleurs pédicellées, ou solitaires, ou réunies par petits bouquets de deux ou de trois fleurs, à l'aisselle des feuilles d'un arbuste de vingt-cinq pieds environ, dont les rameaux sont grêles et dont le feuillage est à peu près glabre, chaque limbe étant simple, obovale-oblong, arrondi à son sommet, longuement atténué à sa base, et supporté par un pétiole grêle et court qu'accompagnent deux petites stipules latérales très-caduques. C'est à Port-Lewen, sur la côte de Madagascar, dans les mornes boisés qui bordent la mer, que Boivin (n° 2556) a trouvé cette plante, en 1849.

D'après ce que nous venons de voir, le *Baudouinia* a donc le calice d'un *Martiusia* et l'androcée d'un *Zollernia*, et se rattache en même temps aux Swartziées et au Cassiées. Mais quoique ses étamines soient au nombre de dix, on voit que, dans la plupart

stipitatus oligospermus; seminibus singulis (2, 3) in locellis spuriis inter dissepimenta obliqua ex endocarpio incrassato orta obliquis. — Species hucusque unica, scil. *B. sollyæformis*, arbuscula (adspectu *Pittosporeas* nonnullas referens, ad 25 ped. alta, fid. *Boivin*), ramis gracilibus ; cortice rugoso griseo; foliis alternis oblongo-obovatis, rarius subspathulatis (2 $\frac{1}{2}$ cent. long., 1 cent. lat.), basi longe angustata ; apice rotundato; integerrimis membranaceis glabris, supra lucidis lævibus, subtus opacis pallidioribus penninerviis venosis ; costa nervisque utrinque (in sicco) prominulis; petiolo gracili brevi (3-5 mill.); stipulis 2 brevissimis trigonis caducissimis ; pedunculis gracilibus axillaribus folio brevioribus 1-3-floris ; pedicellis procul a flore 2-bracteolatis.

Oritur in Malacassia, ubi ad *Port-Lewen*, in littore maris, martio aprilique florentem, anno 1849, legit *Boivin* (exs., n. 2556, in herb. Mus. par.).

des fleurs, elles vont en diminuant de taille à mesure qu'on se rapproche davantage du côté placentaire de la fleur; ce qui se produit aussi dans quelques Casses de l'ancien monde, tandis que les étamines deviennent tout à fait courtes et stériles dans la plupart des autres et qu'elles disparaissent même complétement d'un côté de la fleur des *Martiusia* et du *Duparquetia*, genres dont les affinités avec les Casses sont par conséquent très-étroites.

Quant aux Casses elles-mêmes, elles sont richement représentées, dans l'herbier du Gabon, par quelques-unes de ces mauvaises herbes si abondantes dans le voisinage des tropiques. Telles sont le *Cassia occidentalis* L., qui se retrouve dans l'ouest aussi bien que dans l'est, au Gabon (Duparquet, n. 25), à Fernando-Po (Mann, n. 69), au Niger (Barter, n. 1602), à Zanzibar (Boivin); le *C. Tora* L. (*obtusifolia*), recueilli au Gabon par MM. Griffon du Bellay (n. 121), Duparquet (n. 24), Mann (n. 595), à Saint-Louis du Sénégal, par Leprieur, en 1824, à Nupe et à Jeba, par Barter (n. 1630), à Maurice, par Sieber (*Fl. exs.*, II, n. 241), à Zanzibar, par Boivin, en 1848; le *C. Absus* L., à l'aide duquel les nègres guérissent certaines ophthalmies et qui est signalé dans le *Floræ Senegambiæ Tentamen* (261). Heudelot (n. 207, 414) l'a récolté en 1836 et 1837 dans les sables du Cayor; Barter (n. 1620, 1621), à Nupe; Boivin, à Montbaze; mais nous ne l'avons pas vu dans les herbiers du Gabon. Le *C. mimosoides* L., en y comprenant les *C. geminata* Vahl et *microphylla* W., a été rencontré par tous les botanistes précédemment cités (Duparquet, Griffon-du-Bellay, n. 55, 57, Mann, n. 996, Barter, n. 1619, 1620, Perrottet, Leprieur, Heudelot, n. 251). Dans l'est, Boivin l'a recueilli à Zanzibar et à Bourbon (n. 1476). Le *C. alata* L., qui est si fréquemment planté au Sénégal, et dont les graines envoyées en France commencent à produire pour nos serres de si belles plantes ornementales, se retrouve également au Gabon (Griffon du Bellay, n. 601, Mann, n. 1000), mais avec des formes à ce qu'il semble plus réduites. Il n'est guère possible de parler des

Casses, sans signaler le *Poinciania pulcherrima* (1), l'un des *Flamboyants* des pays chauds, qui a été introduit au Gabon, et qui s'y cultive (Griffon-du-Bellay, n. 150 bis), aussi bien que dans tout le reste de l'Afrique chaude, au Cap (Sonnerat), à Zanzibar (de Belligny), à Maurice (Sieber, *Fl. exs.*, II, n. 333), au Sénégal (Lelièvre) et à Sierra-Leone (Don, Vogel, Barter).

Les *Mezoneuron* sont très-voisins des *Poinciana* et des *Cæsalpinia*, car ils ne diffèrent en somme de ces derniers que par l'obliquité plus prononcée du rebord supérieur de leur coupe réceptaculaire et par la manière dont le dos de leur gousse se prolonge dans toute sa longueur en une aile plus ou moins épaisse. On n'a pas jusqu'ici recueilli de *Mezoneuron* au Gabon, mais nous croyons avoir sous les yeux l'espèce à laquelle il est fait allusion, dans le *Niger Flora* (324), comme ayant été trouvée par Heudelot dans la Sénégambie ; il nous paraît juste de la désigner sous le nom de *M. Benthamianum* (2). Elle paraît surtout caractérisée par la longueur de ses grappes, l'épaisseur de leur axe principal qui est ligneux et chargé d'un grand nombre de petites cicatrices saillantes répondant à la place d'autant de fleurs tombées et de leurs bractées axillantes, ses gousses étroites, allongées et peu épaisses relativement à leurs dimensions, le petit nombre de graines qu'elles renferment, et la forme des folioles qui sont elliptiques ou légèrement obovées, glabres et d'un vert foncé supérieurement, pâles à la face inférieure.

Le genre *Cæsalpinia* est représenté au Gabon comme dans tant d'autres régions chaudes du littoral, par le *C.* (*Guilandina*) *Bon-*

(1) Thönning avait déjà observé en Guinée cette plante dont Schumacher donne la synonymie détaillée, p. 229 du *Beskriv. af Guin. plant.*

(2) *M.* foliis completis ignotis ; foliolis elliptico-obovatis, apice rotundatis retusisve (3 cent. longis, 1 $\frac{1}{2}$ cent. latis) integerrimis membranaceis, supra dense viridibus, subtus albidis opacis penninerviis glaberrimis ; racemis simplicibus demum lignosis perlongis (30-40 cent.) cicatricibus crebris pedicellorum occasorum bractearumque prominulis notatis ; receptaculo florum late obliquo puberulo ; leguminibus oblongis basi et apice rotundatis membranaceis glabris 2-3-spermis (ad 8 cent. longis, 2 cent. latis) ; ala subintegra v. obsolete sinuata membranacea venosa ($\frac{1}{4}$ cent. lata). — In Senegambia, anno 1837 legit *Heudelot* (herb. Mus. par.).

duc, que M. Duparquet (n. 20) y a rencontré communément sur le littoral. Heudelot l'avait de même récolté, en 1837, dans la Sénégambie (n. 464).

Il n'y a pas de véritable *Schotia* dans l'herbier du Gabon, et ce genre paraît appartenir aux régions plus méridionales. Citons en passant une plante de ce genre qui se trouve dans l'herbier de la Société horticulturale de Londres, et qui a été recueillie en 1822, au golfe de Delagoa, par M. Forbes (n. 32). Nous proposons d'appeler *Forbesiana* cette forme (1) du *S. tamarindifolia* Afz., qui, avec des folioles obovées, légèrement acuminées, un peu sinueuses, présente ses fleurs réunies en boules presque sessiles sur le vieux bois, ou au sommet de rameaux grêles, et dont le gynécée, porté par un pied plus distinct, se détache plus haut de la paroi de la coupe réceptaculaire, et ne devient indépendant qu'au niveau du bord de cette dernière.

Quant au *S. simplicifolia* Thönn., avec une fleur très-analogue par son organisation, il appartient, comme nous l'avons indiqué plus haut (p. 188), au nouveau genre *Griffonia* (2) dont il constitue une seconde espèce. Nous avons été assez heureux pour retrouver, dans l'herbier des Jussieu, l'échantillon type de la plante de Thönning, envoyé autrefois par Vahl, et que De Candolle avait eu sous les yeux à l'époque où il rédigeait les Légumineuses du *Prodromus* (II, 508). C'est probablement un rameau latéral; son écorce glabre, et ses feuilles se distinguent facilement de celles du *G. physocarpa* par leur nervation, car les nervures secondaires partent de la base du limbe, au nombre de quatre. Celles qui sont voisines des bords sont grêles et peu prononcées; mais les deux intérieures sont plus saillantes et rapprochées de la nervure prin-

(1) Nous ne pensons pas que la plante présente des caractères suffisamment tranchés pour être élevée au rang d'espèce.

(2) *G. simplicifolia* (*Schotia simplicifolia* Thönn., *Beskr.*, 232). Ce nom doit avoir la priorité sur celui de *Bandereia* Welw. (in Benth. et Hook., *Gen.*, 577, n. 335), dont la publication est postérieure. Un autre genre, appartenant aux Chrysobalanées, a été dédié, dans le même ouvrage (608), à M. Griffon du Bellay, mais nous verrons ultérieurement que ce nouveau type est considéré par nous comme ne constituant qu'une section du genre *Couepia* d'Aublet.

cipale, tandis qu'existant seules dans le *G. physocarpa*, elles se rapprochent beaucoup plus du bord du limbe. Celui-ci est ici elliptique ou ovale-aigu, souvent acuminé, très-entier, glabre, supporté par un pétiole court. Les fleurs sont caractérisées par le duvet pulvérulent et verdâtre dont leur calice et leur tube réceptaculaire sont chargés en dehors, ainsi que les pédicelles et l'axe même de l'inflorescence. Ce dernier est plus court que les feuilles, simple, épais, rigide et ligneux à sa base. Il est situé latéralement sur le rameau, mais non pas en général dans l'aisselle d'une feuille. Vers le sommet du rameau seulement, il occupe exactement cette position. Mais, plus bas, il est à égale distance de deux feuilles, sans être superposé à aucune d'elles, et, plus bas encore, il se trouve au même niveau qu'une feuille, mais placé sur son côté et non dans son aisselle. On voit par là que les inflorescences sont plus ou moins soulevées avec la branche qui les porte, comme il arrive dans tant d'autres plantes, Cucurbitacées, Ampélidées, Apocynées, Asclépiadées, Solanées, etc., et qu'ici, de même que dans plusieurs Mappiées, telles que le *Leptaulus* (1), le rameau florifère se détache quelquefois de la branche qui le porte, exactement au niveau d'une feuille à l'aisselle de laquelle il n'est pas né.

M. Griffon du Bellay a trouvé au Gabon uu *Dialium* (n. 318) qui, malgré quelques différences dans la forme de ses jeunes boutons, le duvet fauve qui les recouvre, l'épaisseur des sépales et la teinte brune foncée de la surface de l'ovaire, ne nous paraît pas devoir être spécifiquement distingué de l'ancien *Codarium nitidum* de Vahl, désigné dans le *Floræ Senegambiæ Tentamen* (267, t. LIX) sous le nom de *Dialium nitidum*. C'est une plante extrêmement polymorphe ; la taille des feuilles, leur configuration et l'état de leurs surfaces, la longueur des pédicelles floraux et leur degré de rapprochement, sont tellement variables, qu'après avoir d'abord été considérés comme des espèces distinctes, le *Codarium nitidum*, envoyé à Jussieu par Vahl, et dont les folioles sont pe-

(1) *Adansonia*, III, 376.

tites et elliptiques, et le *D. acutifolium* Afz., tel que Smeathmann, Leprieur, Barter, etc., l'ont récolté, avec ses feuilles allongées, étroites et lancéolées, doivent être forcément reliés entre eux par une foule de formes intermédiaires, observées par Adanson (n. 232) et par Heudelot. Il devient même fort douteux pour nous, qu'on puisse conserver comme espèce distincte le *D. discolor* du *Niger Flora* (329), qui semble cependant tout d'abord bien caractérisé. Quelques-uns des échantillons d'Heudelot (n. 585) ont, avec le même feuillage, des fleurs construites comme celles du *C. acutifolium* de Vahl. Le duvet brun qui existe à la fois sur l'ovaire, le disque et les filets staminaux, dans les échantillons de Barter et de M. Mann, constitue un caractère trop variable dans les plantes d'autres collecteurs, pour qu'on en puisse tenir compte. Il en est de même du pétale, dont la présence ou l'absence n'a pas une valeur absolue. Cet appendice existe dans la plante type de Vahl et manque dans les échantillons d'ailleurs très-analogues de Leprieur. Dans certaines fleurs du rameau rapporté par M. Griffon du Bellay, le pétale est un moignon rudimentaire ; dans d'autres il manque complétement. Ce même pétale est à peine visible dans quelques fleurs, et grand, obovale, membraneux, dans quelques-autres, prises au hasard sur un échantillon type du *Floræ Senegambiæ Tentamen*, recueilli par M. Perrottet.

Non loin des *Dialium* se placent les *Crudia* dont le *Floræ Senegambiæ Tentamen* ne mentionne aucune espèce. On pouvait cependant s'attendre à rencontrer dans la Sénégambie le *C. senegalensis* Pl. (voy. *Niger Flora*, 329), et il figure, en effet, sous le n. 708, dans les collections formées en 1837 par Heudelot. C'est, suivant ce voyageur, un arbre élevé de 10 à 20 mètres, qui croît sur les bords du Rio-Nunez et qui y fleurit en janvier. Ses feuilles sont remarquables par le développement et la persistance de leurs stipules membraneuses. Lorsqu'on observe ces organes à la base des feuilles naissantes, on voit que, comme dans la plupart des Légumineuses, ils sont latéraux. Mais comme ils ne se quittent pas en grandissant et qu'ils s'élèvent graduellement, en demeurant unis

dans la moitié environ de leur hauteur, ils constituent définitivement une seule stipule bifide et intraaxillaire, sans qu'on puisse cependant méconnaître leur véritable origine. Nous n'insistons sur ce fait que parce qu'il est applicable à la plupart des stipules intraaxillaires qu'on décrit souvent comme solitaires et qui sont doubles en réalité. Quant aux fleurs des *Crudia*, elles sont celles d'une Amherstiée apétale. Dans les échantillons d'Heudelot, que nous avons sous les yeux, le calice est ordinairement tétramère, mais parfois aussi pentamère. Quand il y a cinq sépales, ils sont disposés, dans le bouton, en préfloraison quinconciale. L'existence de dix étamines, dont cinq grandes et cinq plus petites, indique d'ailleurs assez que, comme dans la plupart des *Vouapa*, un des sépales en représente une couple, tantôt plus ou moins unis, tantôt indépendants jusqu'à la base. Les étamines s'insèrent au pourtour de la coupe réceptaculaire; leurs filets sont libres, attachés en haut sur le dos du connectif et repliés en dedans sur eux-mêmes dans le bouton. Les anthères introrses sont à cette époque appliquées et comme scellées contre les poils laineux dont est chargée la surface de l'ovaire. Celui-ci renferme ordinairement plus d'ovules qu'on ne pense; le nombre six est le plus fréquent. Le pied qui supporte le gynécée a toujours une insertion excentrique, si rapproché qu'il puisse être du fond de la cavité réceptaculaire; et c'est toujours du côté de l'insertion de ce court podogyne que se trouve le placenta. Le style, légèrement renflé en tête au sommet, est involuté dans le boulon.

De ce qui précède, il résulte que les *Crudia* sont en même temps très-voisins des *Detarium*. Même androcée et même périanthe; seulement le réceptacle devient tellement court dans les *Detarium*, que l'insertion arrive à y être sensiblement hypogyne, et que le gynécée en occupe à peu près le sommet. Cette disposition des parties s'observe également dans les *Copaifera;* et il y a lieu, ce me semble, de se demander si les *Detarium* doivent demeurer génériquement séparés de ces derniers. Nous ne rencontrons pas de *Detarium* dans l'herbier du Gabon ; mais nous devons men-

tionner une plante de ce genre dans les collections non décrites d'Heudelot (n. 822, 827), récoltée par lui, en 1837, dans les forêts qui avoisinent le Rio-Nunez; elle forme, d'après lui, un arbre élevé de 15 mètres et plus, dont le tronc est droit, cylindrique et dont les rameaux étalés portent en mars des fleurs blanches et odorantes. Son bois est d'une assez belle couleur rouge et d'une grande dureté ; ses fruits, au dire des gens du pays, ne sont pas bons à manger. Les jeunes rameaux, les bourgeons, les pétioles sont recouverts d'un duvet brun ferrugineux très-court, ainsi que la face inférieure des folioles. Celles-ci, au nombre de huit ou dix, sont elliptiques ou légèrement ovales et également arrondies, ou rétuses aux deux extrémités, parfois émarginées au sommet. Leur longueur ne dépasse pas 5 centimètres; elles sont minces, membraneuses, à nervures secondaires obliques et parallèles entre elles dans toute leur longueur. Les inflorescences, portées sur les côtés des rameaux, sont ramifiées et également ferrugineuses. Les fleurs ont un calice de quatre sépales presque valvaires, mais à bords taillés en biseau, et dix étamines dont cinq plus grandes et cinq plus petites. Une de ces dernières étant superposée exactement à la ligne médiane d'un sépale plus large que les trois autres, montre que cette foliole calicinale en représente deux unies entre elles dans toute leur étendue. L'ovaire renferme deux ovules descendants. Chaque fleur est portée par un court pédicelle, articulé à sa base, placé à l'aisselle d'une bractée, et accompagné de deux courtes bractéoles latérales. Cette plante, que nous avons nommée *D. Heudelotianum*, pourra paraître, à cause des caractères que nous venons d'énoncer, une espèce distincte du *D. senegalense* Gmel., décrit dans le *Prodromus* de De Candolle (II, 521), le *Florœ Senegambiœ Tentamen* (269, t. LX) et le *Niger Flora* (329), avec des traits un peu différents. Nous croyons toutefois préférable de ne l'en considérer que comme une forme, en songeant qu'il s'agit ici d'une plante éminemment variable quant à la forme, la taille, la consistance et l'état des surfaces de ses différents organes.

Mais si l'on cherche en quoi le *D. senegalense* Gmel. diffère

lui-même d'un *Copaifera*, on ne trouve de dissemblance que dans l'épaisseur et la consistance du péricarpe. Le *Detarium*, avec son noyau épais, son mésocarpe succulent, parcouru de faisceaux vasculaires plus ou moins rigides, est au *Copaifera* dont le mésocarpe n'est souvent qu'une portion peu épaisse du péricarpe et dont l'endocarpe s'ouvre plus ou moins complétement ou demeure indéhiscent, est, disons-nous, à peu près ce qu'est la Pêche à l'Amande qu'on ne peut guère séparer génériquement l'une de l'autre. D'ailleurs le gynécée et l'androcée sont les mêmes dans le *Copaifera* et le *Detarium*. Dans l'un comme dans l'autre, il peut arriver qu'au lieu de quatre sépales on en observe cinq. Dans le premier, la préfloraison du calice peut être nettement imbriquée ; mais, dans plusieurs espèces brésiliennes, le bord des sépales est simplement un peu taillé en biseau, comme dans le *Detarium*, et l'æstivation devient presque complétement valvaire. Il n'y aurait sans doute pas d'inconvénient à faire des *Detarium* une simple section du genre *Copaifera*.

C'est avec plus d'incertitude encore que nous proposons de rapporter au même genre, sous le nom de *Copaifera*? *Mannii*, la plante des collections de M. Mann, distribuée par l'herbier de Kew, sous les numéros 754, 1822 et 2194, avec le nom de *Crudya*? C'est un arbre qui croît près de la rivière Cameroon, et dont les rameaux sont chargés de feuilles alternes, composées de une à trois folioles. Quand elles en ont deux, celles-ci ont tout à fait la même configuration que celles de notre *Didelotia* (voy. *Adansonia*, V, t. VIII). Leur pétiole et leurs pétiolules sont courts, trapus, épais et rugueux. Les fleurs sont groupées en grappes composées, qui naissent sur le bois des rameaux. Leur réceptacle très-court supporte quatre ou cinq sépales inégaux, concaves, fortement imbriqués, et dix étamines hypogynes à filets exserts, à anthères biloculaires, introrses, d'abord extrorses dans le bouton, par suite de l'inflexion des filets staminaux. Un certain nombre de ces étamines peuvent même disparaître, car il y a des fleurs qui n'en contiennent que cinq ou six. L'ovaire, libre et court, est atténué supérieure-

ment en un long style, d'abord replié sur le sommet de l'ovaire, puis redressé et dépassant le périanthe, sans renflement bien prononcé à son sommet. L'ovaire renferme un ou deux ovules suspendus et hémitropes, avec le micropyle supérieur et extérieur. Chaque pédicelle floral porte supérieurement deux courtes bractéoles latérales, situées sous la fleur. En l'absence du fruit, il n'est pas facile de se prononcer d'une manière définitive sur la place que doit occuper cette plante. Elle pourrait tout aussi bien se rapporter au genre *Hardwickia* de Roxburgh. Mais c'est ici le lieu de se demander quelle différence générique il y a réellement entre un *Hardwickia* et un *Copaifera* à fleur quinaire et à calice imbriqué.

Les genres précédents se rattachent aux Mimosées par l'intermédiaire de l'*Erythrophlæum guineense* Don, qui a été décrit, dans le *Floræ Senegambiæ Tentamen* (242, t. LV), sous le nom de *Fillæa suaveolens* Guill. et Perr. Trouvée autrefois par Don à Sierra-Leone, puis à Albreda, par MM. Leprieur et Perrottet, cette plante a été retrouvée en 1836, dans le ravin de Woulli, et plus rarement dans le Ferlo, par Heudelot qui, dans son herbier (n. 155), nous a transmis sur elle de nouveaux renseignements. Là elle constitue un arbre de 30 mètres et plus, à tronc cylindrique, rectiligne, et de 2 mètres de diamètre. Les branches naissent à une hauteur de 5 à 6 mètres, se couvrent de feuilles vertes et luisantes, et donnent à l'arbre le port du *Cailcedra* (*Khaya senegalensis*). Les fleurs, d'un blanc jaunâtre, apparaissent en mars et avril. Les habitants du pays désignent sous le nom de *Tali*, cet arbre redouté qui est un poison violent pour les hommes et les animaux. Une petite dose de l'écorce broyée, jetée dans des aliments, suffit, à ce qu'il paraît, pour causer la mort. Les Mimosées ont rarement des propriétés délétères aussi énergiques. Quant aux fleurs, elles ont un réceptacle concave, et l'insertion des pétales y est périgynique. Le calice est, dans le bouton, aussi long que la corolle, gamosépale, et partagé supérieurement par cinq fentes profondes (1). Quant à la gousse, sa forme paraît varier quelque

(1) L'insertion de la corolle est donc inexacte dans la planche du *Floræ Sene-*

peu, suivant les échantillons, tantôt plus large et plus plate, avec un rebord plus ou moins saillant des deux côtés, tantôt plus arrondie et cylindroïde, sans sutures saillantes sur les deux bords. Il y a longtemps que les graines sont connues comme présentant deux particularités remarquables ; un albumen assez épais, analogue à celui des *Gleditschia ;* et une couche superficielle, pulpeuse et gommeuse dont la saveur est douceâtre, et qui prend une grande épaisseur quand on laisse tremper les semences dans l'eau.

Non loin des *Erythrophlæum* se place l'*Owala* des Gabonais, qui est le *Pentaclethra macrophylla* Benth. (in *Hook. Journ.*, II, 127), et qui se caractérise principalement par l'organisation de son androcée et celle de son fruit. On savait, depuis 1837, par les notes jointes aux collections d'Heudelot (n. 823), qu'il y avait sur les bords du Rio-Nunez, une Mimosée à grandes gousses ligneuses, longues d'un pied à un pied et demi, et dont la graine était riche en matière grasse. Là ces gousses se trouvent en abondance au pied de l'arbre qui les produit, dont la hauteur est de 20 mètres environ, et dont les rameaux ouverts, étalés, sont chargés de grandes feuilles bipennées à folioles très-nombreuses, insymétriques, trapézoïdales, opposées les unes aux autres, comme les divisions du rachis de la feuille. Celle-ci est accompagnée à sa base, de deux stipules lancéolées, de petite taille, et la base des divisions porte en outre des stipelles sétacées. La même plante a été observée par Vogel, à Fernando-Po (*Niger Flora*, 329), et récemment par M.. Mann (n. 2203), sur les bords de la rivière Cameroon. M. Duparquet (n. 13) et M. Griffon du Bellay (n. 28) l'ont également récoltée au Gabon. C'est, suivant ce dernier, un arbre qui n'atteint guère, dans ce pays, que 5 à 6 mètres de hauteur, très-rameux et très-feuillu. Ses feuilles sont, ou glabres, ou recouvertes d'un fin duvet ferrugineux. La forme de leurs folioles est un peu variable ; elles sont plus ou moins insymétriques et plus ou moins arrondies ou aiguës à leurs extrémités. Quand le feuillage

gambiæ Tentamen; et c'est probablement par mégarde que M. Bentham dit (*Gen.*, 588) du calice : « *dentibus* 5 *brevissimis* ».

commence à paraître, il constitue au bout des rameaux des espèces de touffes chargées d'un duvet velouté de couleur marron. Plus bas les branches sont couvertes d'une écorce rugueuse et portent de nombreuses cicatrices saillantes des anciennes feuilles. La section des faisceaux fibro-vasculaires qu'on voit sur ces cicatrices figure grossièrement un masque humain, d'après l'observation de M. Griffon du Bellay. Le nombre des paires de folioles est très-variable ; M. Griffon n'en a compté qu'une douzaine au plus ; il y en a souvent davantage sur les échantillons d'Heudelot. Les fleurs, très-nombreuses, qui apparaissent dans la saison sèche, sont groupées en épis ramifiés, sur les axes desquels elles sont sessiles et articulées ; elles sont polygames. Leur calice (?) a la forme d'une petite clochette gamophylle, à cinq dents arrondies, ciliées et imbriquées dans la préfloraison. Au-dessus de lui, le réceptacle forme une cupule profonde dont le fond est occupé par un gynécée souvent stérile et dont la surface intérieure est tapissée d'un disque glanduleux, tandis que la corolle et l'androcée sont insérés sur les bords. Les pétales sont épais et valvaires. Les étamines fertiles, au nombre de cinq, alternent avec les pièces de la corolle. Leurs filets sont infléchis dans le bouton, plus tard redressés et exserts ; leurs anthères sont introrses, biloculaires, déhiscentes par deux fentes longitudinales. La glande caduque, elliptique, orangée, que porte en haut le connectif, est d'abord appliquée le long de sa face interne, dans l'intervalle des deux loges de l'anthère. A chaque pétale répond un petit faisceau de deux ou trois filaments stériles, grêles, repliés sur eux-mêmes dans le bouton, et qu'on considère comme des staminodes alternant avec les étamines fertiles. En dedans de l'androcée, le bord saillant du disque se découpe en dix petites dents glanduleuses et obtuses. L'ovaire, ordinairement mal développé, supporté par un pied très-court, contient cependant souvent de nombreux ovules disposés sur deux rangées verticales. Le fruit attire surtout l'attention par l'épaisseur de ses parois ligneuses et ses grandes dimensions. L'un d'eux, envoyé par MM. Griffon du Bellay et Touchard, mesure

55 centimètres de longueur, sur 9 de largeur et 3 1/2 d'épaisseur. C'est une sorte de batte aplatie, atténuée obliquement vers la base, et dont le bord, arrondi et mousse, présente dans toute sa longueur un sillon de déhiscence qui le partage en deux lèvres. La surface de toute la gousse est d'un brun-marron, velouté avant l'entière maturité, puis, le duvet tombant, glabre et parcourue, comme un morceau de bois, par des stries et des fissures longitudinales. Cette gousse s'ouvre avec élasticité, et ses deux valves tendent avec une grande force à s'écarter l'une de l'autre et à s'enrouler ensuite en dehors. Telle est la puissance de ce mouvement de déhiscence, que M. Poisson ayant fixé en plusieurs points, avec des boulons, les deux valves d'une gousse qu'il voulait conserver intacte, l'une de ces valves se brisa et commença de s'arquer en dehors, quand le fruit eut été placé dans un endroit suffisamment sec. Il est probable que, dans leur pays natal, les graines sont, au moment de la déhiscence, lancées avec élasticité à une certaine distance. Elles ont jusqu'à 7 centimètres de long, sur 5 de large, et sont aplaties, minces au bord, inégalement trapézoïdales, obliquement atténuées vers leur point d'attache, glabres, lisses et luisantes à leur surface qui est d'un brun foncé, parcourue suivant sa longueur par de nombreuses rides obliques, peu profondes. Les habitants récoltent ces graines qu'ils mangent, et dont l'embryon, épais et charnu, paraît riche en une matière grasse qui rancit rapidement. Cet embryon remplit toute la cavité formée par les enveloppes minces et coriaces de la graine. Ses cotylédons se prolongent au-dessous de leur insertion en une sorte d'auricule décurrente de chaque côté de la radicule qui en est complétement entourée comme d'un étui.

Ce n'est qu'avec grand doute que nous rapporterons provisoirement à ce genre, sous le nom *P? Griffoniana*, la plante que M. Griffon du Bellay (n. 6) a rapportée avec le nom indigène de *N'tchiumbou*. Nous n'en connaissons ni les fleurs, ni les fruits mûrs ; mais les feuilles sont très-voisines de celles du *P. macrophylla*. Elles sont bipennées, avec les nervures secondaires et les

folioles opposées, nombreuses, sessiles, insymétriques et trapézoïdales, taillées obliquement en coin à la base, obtuses au sommet, glabres, un peu coriaces, ternes et légèrement ferrugineuses à la face inférieure. Elles ne se distinguent guère de celles de l'espèce précédente, que par la présence d'une ou deux petites glandes sessiles, à sommet concave, situées à la face supérieure de la nervure principale, au niveau de la naissance des nervures secondaires. Les fleurs sont disposées en grappes ou en épis; et les fruits, tels que les a recueillis M. Griffon du Bellay, avant l'époque de leur maturité, sont des gousses rectilignes, à bords parallèles, à parois peu épaisses encore, d'un vert brunâtre à la surface, glabres ou chargées d'un fin duvet ferrugineux. Leur longueur est alors de 15 à 20 centimètres, et leur hauteur d'un centimètre à un centimètre et demi. D'après M. Griffon du Bellay, ce *N'tchiumbou* est un arbre magnifique dont le tronc est couvert d'une écorce d'un blanc rougeâtre, dont les rameaux sont très-feuillus, et dont la hauteur est de 15 à 30 mètres. Les rameaux sont bruns, à taches grises, rugueux et fendillés. Les extrémités, les pétioles, sont brunâtres et chargés d'un court duvet. Les feuilles articulées se rabattent à certains moments obliquement sur les rameaux.

Mais si l'on trouve à cette plante quelque analogie avec les *Pentaclethra*, il n'en est plus de même de celle que M. Griffon du Bellay (n. 160) a rapportée sous le nom d'*Habeian* ou *Owala du Boquoé*. Celle-ci a bien les folioles insymétriques de la plante précédente, avec une auricule très-prononcée en bas, et, au point même de l'insertion de la foliole, une sorte de glande elliptique d'où partent en rayonnant quatre ou cinq nervures digitées; mais les feuilles sont alternes, avec un bourgeon à leur aisselle, et simplement pennées. Il paraît que cette plante porte aussi des gousses énormes.

Le *Condori* ou *Adenanthera pavonina* L. se rencontre au Gabon; il y porte le nom vulgaire de *Zanga-vara* (Griffon du Bellay, n. 146).

Les *Entada*, qui ne diffèrent essentiellement des *Adenanthera*,

que par l'organisation de leurs fruits, sont beaucoup plus communs dans l'Afrique tropicale qu'on ne l'avait pensé jusqu'ici, et surtout qu'à l'époque où l'on ne connaissait que le seul *E. africana* du *Floræ Senegambiæ Tentamen* (233). Récoltée autrefois par M. Perrottet (n. 35), près de *Tiélimane*, dans le royaume de Cayor, à Kounoun, dans la presqu'île du Cap-Vert, et à Albreda, cette espèce a été retrouvée par Heudelot (n. 53), en 1835, dans le pays de Kombo et dans tout le Cayor. D'après ses notes, c'est un arbre de 20 à 30 pieds de haut, qui croît dans les bas-fonds, et qui fleurit en mai. Son tronc a un pied de diamètre, et ses rameaux ouverts ont un bois mou et aqueux et une écorce gris-vert. Les fleurs sont d'un blanc sale et inodore. Au dire des gens du pays, les éléphants, très-avides de ses feuilles et de ses jeunes branches, déterrent aussi, avec leurs défenses, les racines qu'ils mangent, sans doute parce qu'elles contiennent beaucoup d'eau.

En l'absence des fruits, nous ne pouvons rapporter qu'avec quelque doute à ce genre les quatre espèces suivantes :

La première, *E? durissima* (1), a les feuillages de l'*E. africana*, avec la même forme à peu près des folioles ; mais celles-ci sont plus elliptiques et deux fois plus larges. C'est, suivant Heudelot (n. 14) qui a trouvé cette plante dans les pays de Kombo et de Cayor, en 1835, un arbre de 30 à 40 pieds de haut, dont le bois, d'un noir mêlé de rouge, est, contrairement à celui de l'espèce précédente, d'une extrême dureté. Le tronc est tortueux et chargé de plaques corticales d'un gris noir. Les branches sont pendantes et les feuilles alternes sont bipennées, avec un renflement brun au bas du pétiole et de ses divisions ; elles sont bijuguées, avec environ neuf paires de folioles sur chacune des quatre divisions se-

(1) *Entada? durissima.* Folia basi incrassata articulata bipinnata bijuga ; foliolis ad 9-jugis elliptico-oblongis, basi inæquali- obtusatis, apice rotundatis v. brevissime apiculatis (2 cent. long., 1 cent. lat.) subsessilibus membranaceis glabris. Spicæ folio 3-plo breviores; floribus creberrimis sessilibus ; calyce ad medium 5-fido pubescenti ; antheris orbiculari-obcordatis compressis ; loculis apice divergentibus ; connectivi glandula apicali in alabastro inflexa globosa crassa glaberrima ; ovario dense villoso multiovulato ; stylo brevi.

condaires. Les fleurs, qui paraissent en mai et juin, sont sessiles sur l'axe de leurs épis, avec un calice pubescent, fendu jusque vers le milieu en cinq divisions aiguës, et des anthères orbiculaires-obcordées, comprimées, à prolongement du connectif épais et globuleux, d'abord infléchi et logé en haut de l'écartement des deux loges. L'ovaire, qui contient de très-nombreux ovules disposés sur deux rangs, est couvert de poils blanchâtres.

La seconde, *E. scandens*, β *Heudelotiana*, a, au contraire, de larges folioles elliptiques ou obovales, falciformes, insymétriques, avec une moitié intérieure de beaucoup moins large que l'extérieure. La taille de ces folioles qui sont glabres, luisantes, finement veinées, donne au feuillage un aspect tout différent. Les feuilles sont ordinairement bijuguées, et il y a deux à trois paires de folioles sur chaque division secondaire du rachis. Mais souvent, en outre, celui-ci, après avoir porté ses deux divisions, se continue, ou en une languette courte et grêle, ou même en une assez longue vrille enroulée, simple ou bifurquée. Les épis sont supra-axillaires, simples, grêles, allongés, dépassant de beaucoup les feuilles. Toutes les parties des fleurs sont glabres. Le calice est membraneux, à cinq dents obtuses à peines marquées. Les étamines sont surmontées d'une petite boule blanche, molle et glanduleuse. L'ovaire entièrement lisse et contenant de nombreux ovules, est surmonté d'un style grêle, plusieurs fois replié sur lui-même. L'*E. scandens* peut donc être placé dans une section bien différente de celle qui contiendrait les deux espèces précédentes. Heudelot (n. 850) a trouvé celle-ci en

(1) *E. scandens*, β *Heudelotiana*. Vix lignosa (fid. *Heudelot*), ramis teretibus glabris centro canaliculatis; ligno molli. Folia remote alterna, uti planta tota glaberrima 2-juga; foliolis 2-3-jugis inæquali-obovatis ellipticisve (ad 8 cent. long., 3 cent. lat.) inæquali-falcatis, intus concavis, apice rotundatis emarginatisve, ad basin inæquali-angustatis; ima basi obtusata; petiolo ad basin longe nudato, ima basi incrassato; apice aut truncato aut breviter apiculato aut in cirrhum simplicem duplicemve longe producto. Stipulæ lineari-subulatæ glabræ (ad 1 cent. longæ). Spicæ paulo supra axillares folio (nonnunquam 2plo) longiores simplices basi nudatæ mox crebrifloræ. Flos sessilis; calyce campanulato brevi membranaceo obsolete 5-dentato. Petala longiora oblonga crassa angulata calyce 3plo longiora. Germen oblongum teres glaberrimum multiovulatum; stylo gracili glabro ad apicem vix incrassato in alabastro plicato.

1837, dans le pays des Landoumas, où elle croît dans les lieux pierreux. C'est un végétal sous-ligneux, dit-il, sarmenteux, à tiges grimpantes, à racine vivace. Il se couvre en avril de fleurs jaunâtres, très-odorantes. La plante récoltée à Fernando-Po, par M. Mann (n. 1438), en 1862, paraît très-voisine de celle-ci et pourrait même n'en être qu'une sous-forme.

La troisième, *E. Duparquetiana* (1), appartient aussi, par ses larges folioles, à cette section, et n'a probablement été jusqu'ici observée qu'au Gabon. D'après M. Duparquet (n. 12), c'est un très-bel arbre. L'écorce de ses rameaux est rugueuse, couverte de petits points saillants rougeâtres. Ses feuilles ont un rachis court et trapu et sont bijuguées. Chaque division du rachis ne porte qu'une paire de folioles opposées, et encore l'une des folioles de chaque paire peut manquer ; en tout cas, chaque feuille n'a au plus que huit folioles. Celles-ci sont ovale-aiguës, légèrement atténuées à la base, brièvement acuminées au sommet, presque symétriques, entières, coriaces, penninerves, reticulées et entièrement glabres. Leur pétiolule est à peu près nul. Les fleurs sont disposées en épis axillaires, géminés, plus longs que les feuilles ; et, comme celles-ci peuvent manquer au sommet des rameaux, les différents épis, rapprochés les uns des autres, qui répondent à leurs aisselles, constituent une sorte de panicule rameuse. M. Duparquet compare la couleur des fleurs à celle du Réséda. Ces fleurs sont sessiles. Leur calice, égal en hauteur à la moitié de leur corolle, est découpé supérieurement en cinq dents courtes, mais bien marquées. Leurs pétales, unis dans leur portion inférieure, sont aigus, épais, lan-

(1) *E.*? *Duparquetiana*. Folia bipinnata ; petiolo brevi robusto basi articulato ; pinnulis ad 4 per paria oppositis ; foliolis 2-jugis subæquali-ovato-acutis, basi paulo angustatis, apice brevi-acuminatis (ad 8 cent. long., 3 cent. lat.) subsessilibus integerrimis glaberrimis coriaceis penninerviis venosis, supra lucidis, subtus opacis in sicco ferrugineis. Spicæ in axillis geminatæ graciles rectæ simplices multifloræ folio 2-plo longiores ; floribus articulatis. Calyx brevis crassus æquali-5-dentatus. Petala basi connata lanceolata crassa glaberrima valvata. Stamina in alabastro corrugata, demum longe exserta ; connectivo supra loculos in apiculum gracilem aut subulatum aut rarius obovato-incrassatum caducum producto. Discus corollæ interior cum petalis androcæum connectens.

céolés et marqués d'une nervure médiane visible. Le prolongement du connectif au-dessus des anthères est variable de forme, tantôt globuleux, tantôt étroit et allongé, glabre toujours et tombant de bonne heure. Le gynécée est également glabre ; le style est à peine renflé à son sommet. L'intérieur de la base du périanthe est doublé d'un épaississement discoïde qui unit, dans une certaine étendue, la portion inférieure de la corolle et de l'androcée.

Le numéro 26 de l'herbier de M. Duparquet doit probablement se rapporter au *Piptadenia africana* Hook. f. (*Niger Flora*, 330), autant qu'on peut en juger d'après les descriptions et en l'absence d'échantillons authentiques. On trouve communément encore au Gabon (Duparquet, n. 21 ; Griffon du Bellay, n. 215), de même qu'en Sénégambie (Leprieur, Perrottet), au Congo (Smith, in herb. R. Brown), à Nupe (Barter, n. 1175) et sur la rivière Calibas (Mann, n. 2269), le *Mimosa asperata* L. (M. *polyacantha* W. — *M. Habbas* Del.), qui est l'*Erget el krone* du Voyage de Bruce (V, t. 7), d'après de Candolle (*Prodr.*, II, 428) et les auteurs du *Flora Senegambiæ Tentamen* (234).

Il faut encore mentionner l'*Ogagoumé* des Gabonais, dont MM. Griffon du Bellay et Touchard ont adressé les fruits au Musée des colonies, et qui se rapporte au *Tetrapleura Thönningii* Benth. (in *Hook. Journ.*, IV, 345; *Niger Flora*, 330). Cette plante n'est connue en Europe que par la description qu'en ont donnée Schumacher et Thönning (*Beskriv.*, 233), sous le nom d'*Adenanthera tetraptera*. C'est le *Pepræmese* des Guinéens, d'après les mêmes auteurs. Nous avons fait représenter (pl. iv, fig. 5) ce fruit, tel qu'on le ramasse au Gabon, au pied des arbres qui le produisent et qui mériteraient d'être connus, ne fût-ce qu'à cause de leurs feuilles qu'on dit être opposées et bipinnées. Les indigènes se servent de ces fruits pour faire des fumigations, dans les cas de fièvres pernicieuses. Il paraît que l'écorce de l'arbre est aussi employée comme vomitif. Il serait fort intéressant de suivre le développement des espèces

d'ailes latérales que forme le péricarpe, dont la coupe transversale représente exactement une croix ; c'est un sujet d'étude que nous recommandons aux personnes qui pourront étudier l'évolution du fruit dans son pays natal.

Les Swartziées proprement dites ne paraissent pas jusqu'ici représentées au Gabon, tandis qu'elles le sont, dans la Sénégambie, principalement par le *Cordyla*. Mais on y trouvera sans doute beaucoup de *Baphia*, qui relient les Swartziées aux Sophorées. Le plus remarquable est, sans contredit, le *M' pano* des indigènes, dont nous devons à M. Griffon du Bellay une description très-détaillée. C'est un arbre élevé, dont l'écorce épaisse est d'un brun foncé, et dont l'aubier a une grande largeur. Les rameaux sont presque noirs et chargés près de leur extrémité d'un duvet velouté, couleur de rouille. Les feuilles sont alternes et simples, ovales ou oblongues, lancéolées, presque arrondies à la base et ordinairement acuminées au sommet. Leur limbe atteint jusqu'à 12 centimètres de longueur, sur 4 de largeur; il est entier, coriace, d'un vert sombre, glabre et lisse à la face supérieure, plus clair en dessous, penninerve et finement réticulé. Le pétiole est long de 1 à 2 centimètres, souvent épais et un peu rugueux ; les stipules qui accompagnent sa base sont très-caduques. Les fleurs sont abondantes, quelquefois axillaires, mais bien plus ordinairement réunies au sommet des rameaux en longues grappes multiflores qui occupent réellement l'aisselle des feuilles supérieures. Mais comme celles-ci sont souvent peu développées, l'ensemble de l'inflorescence simule une grappe ramifiée terminale, dont les divisions arrondies et peu épaisses atteignent jusqu'à 2 centimètres de longueur. Elles sont, ainsi que les pédicelles et les calices, chargées d'un duvet court et serré, velouté et brunâtre. Les pédicelles ont de 2 à 3 centimètres de longueur; ils sont géminés ou réunis en plus grand nombre à l'aisselle de bractées alternes qui tombent de bonne heure ; et leur sommet un peu renflé porte deux bractéoles très-courtes, obtuses, fort élargies, qui souvent deviennent con-

fluentes par les bords et forment une petite collerette presque circulaire autour de la base du calice. Celui-ci est valvaire, en forme de sac, se déchirant inégalement et se déjetant d'un côté lors de l'anthèse. La corolle est papilionacée, avec un étendart à peine plus long que les autres pétales. Ceux-ci exhalent une odeur de fleur d'orange ; ils sont d'un blanc jaunâtre, et l'étendart porte de plus, près de sa base, une tache jaune légèrement striée de brun. Les étamines sont libres, et rarement quelques-uns de leurs filets sont unis entre eux dans une certaine étendue ; les anthères sont d'un blanc rosé, introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales. L'ovaire est velouté, légèrement anguleux ; il renferme jusqu'à douze ovules descendants ; il s'atténue en un style arqué dont le sommet stigmatifère est à peine renflé en massue. La gousse a la taille de celle de nos haricots ; elle est peu épaisse, comprimée, obtuse à la base et brièvement acuminée au sommet. Son épicarpe est brun et glabre à la surface ; son endocarpe parcheminé est d'un vert pâle quand il est sec. A la maturité, les deux valves s'écartent l'une de l'autre de haut en bas ; puis chacune d'elle s'enroule isolément en spirale. Les graines peu nombreuses doivent de cette façon être chassées hors du péricarpe, et nous n'avons pu les examiner.

A ces caractères, on reconnaît dans le *M' pano* un *Baphia* qui ne se rapporte à aucune des espèces décrites dans le *Niger Flora* (320) et qui serait bien plutôt voisin de la première espèce décrite dans ce genre, le *Cam-wood* des Anglais ou *B. nitida* Afzel. (1). Mais même en tenant compte de l'erreur qui a fait représenter, dans l'espèce d'Afzelius, un rameau chargé de feuilles simples comme une feuille composée-pennée, et des stipules pour des stipelles, il est facile de voir que les prétendues folioles y sont sessiles ou à peu près, ce qui n'arrive pas dans l'espèce du Gabon dont l'inflorescence paraît également caractéristique. Pour ces motifs, nous nommerons cette dernière *B. lauri-*

(1) In Lodd., *Bot. cabin.*, IV, t. 367.

folia ; elle paraît commune au Gabon où l'ont récoltée M. Griffon du Bellay (n. **2, 139**) et M. Duparquet (n. **26**). Il sera intéressant de savoir si l'on pourrait tirer le même parti de son bois que du *Cam-wood*, fourni par une espèce évidemment très-voisine.

Les *Delaria* de Desvaux sont congénères des *Baphia*, comme l'a très-bien établi M. Bentham (*Niger Flora*, 321 ; *Gen.*, 553), et il m'a même paru que le *Baphia hæmatoxylon* Hook. f. (*Podalyria hæmatoxylon* Schum. et Thönn., Beskr., 202. — *Carpolobia versicolor* Don, *Gard. Dict.*, I, 370 ?) était identique au *Delaria pyrifolia* Desvx (Ann. sc. nat., ser. I, IX, 406). Très-voisine de l'espèce précédente, principalement par son fruit, cette espèce s'en distingue très-facilement par son inflorescence, son calice glabre et le pétiole long et grêle de ses feuilles dont le limbe est relativement d'une grande minceur.

Dans une autre espèce dont les fleurs sont construites comme dans les deux précédentes, mais dont le mode d'inflorescence est différent, les rameaux se font remarquer par leur grande ténuité, et tous les organes sont glabres ; il est même probable que les branches très-grêles de cet arbuste observé par M. Duparquet (n. 28), ne peuvent se soutenir et demeurent plus ou moins pendantes. Les feuilles ont un pétiole mince, long d'un centimètre environ, de couleur foncée, et un limbe membraneux ovale-aigu, acuminé. Les fleurs sont géminées à l'aisselle des feuilles et supportées chacune par un pédicelle filiforme, deux fois aussi long que le pétiole. A part ce caractère, la ténuité des rameaux et la longueur du pétiole, cette espèce est celle qui se rapproche le plus du *B. nitida* d'Afzelius. Nous l'avons appelée *B. leptostemma* (1).

Aux espèces précédentes, il faut ajouter celle qu'a recueillie

(1) *B. leptostemma*, ex omni parte glaberrima ; ramulis gracilibus stipularum cicatricibus notatis ; petiolis gracilibus (ramulo subæqualibus) supra canaliculatis in sicco dense fuscatis ; limbo ovato-acuminato, basi rotundato membranaceo glaberrimo integerrimo penninervio (8 cent. longo, $3\frac{1}{2}$ cent. lato) ; costa nervisque (in sicco palliidulis virescentibus) subtus prominulis ; floribus in axillis foliorum geminatis ; pedicello (1, 2 cent. longo) filiformi glaberrimo nutanti ; calyce sacciformi glaberrimo membranaceo longitudine fisso ; petalis inter se æqualibus apice rotundatis.

Heudelot, en 1837, dans la Sénégambie, dans les lieux secs et pierreux du Rio-Pongos, et qui porte dans ses collections le n. 898. C'est peut-être l'espèce de *Bracteolaria* à laquelle M. Bentham fait allusion, dans le *Niger Flora* (322). C'est, suivant Heudelot, un arbuste élevé de 4 à 5 mètres, et dont les rameaux, grêles et pendants, se couvrent en mai de fleurs blanches et inodores. Ces rameaux se font tout d'abord remarquer par le duvet fin et serré, de couleur fauve-doré, dont ils sont entièrement couverts dans leur jeune âge, ainsi que les pétioles et les nervures proéminentes à la face inférieure du limbe, les axes de l'inflorescence et les pédicelles floraux. Le limbe des feuilles a à peu près la même forme oblongue ou ovale-acuminée qu'on observe dans les espèces précédentes. Sa base est arrondie, ses bords sont entiers ; et sa lame membraneuse, penninerve, veinée, est à peu près glabre partout ailleurs que sur les nervures. Le pétiole, aussi épais que le rameau qui le porte, atteint jusqu'au tiers de la longueur du limbe. Les stipules qui persistent un peu plus longtemps que dans les autres espèces, sont assez longues, subulées et recouvertes aussi de duvet fauve. Mais l'inflorescence est surtout remarquable, rappelant par sa conformation celle du *Baphia* (*Bracteolaria*) *polygalacea*. Elle consiste en grappes ramifiées, situées à l'aisselle des feuilles, qu'elles peuvent égaler et même surpasser en longueur. Plus souvent encore ces inflorescences portent de jeunes feuilles ; ou plutôt, un rameau de l'année, qui est chargé de feuilles assez développées dans sa portion supérieure, n'a vers sa base que des appendices moins développés à l'aisselle desquels se trouvent situées les grappes de fleurs. Chaque pédicelle occupe l'aisselle d'une courte bractée chargée de duvet, et porte immédiatement sous la fleur inclinée, deux bractéoles latérales concaves, bien plus grandes que dans toutes les espèces précédentes et renflées à leur base en un bourrelet glanduleux. Le calice membraneux s'ouvre par deux fentes longitudinales. Les pétales sont à peu près égaux entre eux. Les étamines sont, ou libres, ou légèrement unies par

la base de leurs filets. L'ovaire chargé de poils raides et longs ne renferme qu'un très-petit nombre d'ovules; il est surmonté d'un style glabre à tête stigmatique globuleuse. Nous appellerons cette espèce *Baphia Heudelotiana* (1).

M. Duparquet (n. 29) a encore trouvé au Gabon un autre *Baphia* qui se distingue immédiatement par les longs poils mous et fauves dont sont chargés ses rameaux et ses pétioles, et qui atteignent jusqu'à un tiers ou un quart de centimètre de longueur; nous l'appelons *B. pilosa* (2). Ses feuilles ont un long pétiole assez épais et un limbe elliptique-lancéolé qui n'a pas moins de 14 centimètres de long sur 7 de large. Il a, dans le jeune âge, les nervures poilues, mais il devient presque glabre à l'âge adulte, surtout à sa face supérieure où proéminent à peine les nervures, fort saillantes inférieurement. Ici les stipules paraissent persis-

(1) *B. Heudelotiana.* Frutex (4-5-metralis), ramis adultis glabris, novellis petiolis costa nervisque et stipulis inflorescentiæque ramulis et pedicellis indumento brevi denso in sicco rufescenti subaureo obsitis. Folia oblonga v. ovato-acuta (ad 10 cent. longa, 4 cent. lata) basi rotundata ad apicem angustata v. sæpius acuminata; summo apice acuto obtusiusculove; integerrima membranacea nisi ad costam nervosque glabra; petiolis ramulo subæqualibus cylindricis (1, 2 cent. longis); stipulis (½-1 cent. longis) subulato-acutis. Flores aut in imis anni ramulis axillares racemosi; aut in axillis foliorum præcedentis anni composito-racemosis, racemis et nonnunquam foliiferis; pedicellis gracilibus (½-1 cent. longis), in axilla bracteæ reniformis solitariis; bracteolis 2 sub flore concavis pro genere majusculis, basi glanduloso-incrassatis. Calyx membranaceus valvatus longitudine mox 2-partitus. Stamina aut omnino libera aut basi filamentorum nonnihil connata. Ovarium dense setosum pauci(2, 4)ovulatum; stylo glabro apice capitato globoso stigmatoso; alabastris in summo pedicello ante anthesin inflexis.

(2) *Baphia pilosa*, fruticosa(?), ramis teretibus demum glabratis, cortice nigrescenti, novellis pilis rectis fulvis, uti petioli, racemi et foliorum juniorum nervi, indutis. Folia sat longe (ad 3 cent.) petiolata; limbo in petioli apicem angulato elliptico-lanceolato, basi rotundato, apice acuto v. breviter acuminato integerrimo ciliato membranaceo demum subcoriaceo supraque glabro, penninervio; nervis primariis haud procul a margine inter se osculatis; reticulato venoso. Racemi axillares folio multo breviores sæpius petiolo paulo longiores; floribus paucis in axilla bractearum singularum solitariis pedicellatis; laminis 2 lateralibus (stipulis, ut videtur, bractearum); bracteolis sub alabastro geminis calyci æqualibus v. paulo brevioribus oblongo-arcuatis pilis rigidiusculis sparsis; calyce membranaceo longitudine unilateraliter fisso; vexillo petalis reliquis paulo longiori; staminum liberorum filamentis subulatis; antheris oblongis; ovario dense setoso; stylo apice vix incrassato capitato stigmatoso.

tantes, car à l'époque de l'anthèse on les aperçoit encore sous forme de languettes ovales-aiguës, longues d'un demi-centimètre. Mais c'est avant tout par ses fleurs et ses inflorescences que cette espèce se caractérise facilement. Les fleurs sont en courtes grappes, simples et pauciflores, à l'aisselle des feuilles dont elles sont loin d'atteindre la hauteur. Chacune d'elles est accompagnée à sa base, non-seulement d'une bractée, dont elle occupe l'aisselle, mais encore de deux lames latérales, plus longues et plus larges que cette bractée dont elles représentent probablement les stipules. On les prendrait toutefois pour des bractéoles latérales stériles, si celles-ci n'occupaient immédiatement dans la fleur leur position accoutumée dans ce genre. Mais tandis que, dans toutes les autres espèces, elles forment à peine une petite collerette peu visible, elles deviennent ici aussi longues, ou à peu près, que le calice, et se détachent sous forme de deux folioles oblongues, arquées, couvertes de poils roides et clair-semés. Le bouton se dégageant de l'intervalle de ces bractées, s'incline aussi à angle aigu sur le sommet de son pédicelle. Le calice membraneux se fend d'un seul côté dans sa largeur; l'étendard est un peu plus long que les autres pétales; les dix étamines ont des filets libres et des anthères oblongues; l'ovaire, chargé de poils roides et dressés, contient une demi-douzaine d'ovules descendants, et le style se termine par une tête stigmatifère peu renflée.

Il y a quelques Dalbergiées au Gabon, et l'on pouvait s'attendre à y rencontrer l'*Ecastaphyllum Brownei* Pers. (ap. D. C., *Prodr.*, II, 420), qui est si commun sur presque toute la côte orientale de l'Afrique tropicale et qu'on a observé à l'île du Prince, à Nupe (Barter, n. 24, 1828, 2025; Mann, n. 262), aux environs même de Saint-Louis (Heudelot, n. 510), sur les bords salés de la Casamance (Perrottet), au Rio-Nunez et au Rio-Pongos (Heudelot, n. 97, 510, 623), à Oware (P.-Beauvois). C'est ici, comme partout ailleurs, un arbuste plus ou moins sarmenteux, dont les rameaux s'enroulent quelquefois en vrille autour des objets voisins et qui parait rechercher le voisinage des eaux saumâtres des bords de la mer (Duparquet,

n. 35). C'est en même temps une plante très-polymorphe, et l'on remarque de grandes variations dans l'épaisseur du péricarpe subéreux de ses gousses ; si bien qu'il y a lieu de se demander s'il est bien nécessaire de conserver le genre *Ecastaphyllum*, et s'il ne serait pas plus simple d'en faire, dans le genre *Dalbergia*, le type d'une petite section, uniquement caractérisée par l'épaisseur de son péricarpe.

M. Duparquet (n. 30) a aussi recueilli sur le bord des eaux le *Drepanocarpus lunatus* G. F. W. Mey. (*Prim. fl. essequib.*, 238), qui était un *Pterocarpus* pour Linné fils (*Suppl.*, 317) et pour Gærtner (*Fruct.*, II, t. 256). On sait qu'il se rencontre en Guinée, d'après Schumacher et Thönning (*Beskr.*, 105) qui l'ont appelé *Sommerfeldtia ovata*. Vogel l'a observé au Grand-Bassan et à Nun-River, d'après le *Niger Flora* (315). Il croît aussi au Congo, où Chr. Smith l'a récolté; dans les bois humides des bords de la Casamance, à Albreda, sur les rives de la Gambie (Leprieur), à Lagos (Barter, n. 2147), à Oware (P.-Beauvois), et probablement sur toute la côte occidentale de l'Afrique tropicale. Heudelot (n. 339) nous apprend que c'est un « arbuste buissonnant, diffus, haut de 5 à 6 mètres, chargé en mars et avril de fleurs rose-violacé, et qui croît en abondance sur les bords des cours d'eaux, où par ses aiguillons il offre quelquefois un obstacle insurmontable à l'abordage des embarcations. » Ces aiguillons sont constitués par les stipules arquées et durcies ; sous la fleur on remarque deux bractéoles assez grandes appliquées exactement contre la base du calice. Les étamines sont monadelphes, et le tube qu'elles forment est fendu dans toute sa longueur, près de la ligne médiane de son côté dorsal. L'ovaire renferme un ou deux ovules descendants, et le fruit est bien connu par sa forme campylotrope. On sait d'ailleurs que cette plante a été considérée comme originaire de l'Amérique tropicale, et qu'elle se rencontre sur ses côtes, à l'est comme à l'ouest, à la Guyane, aux Antilles et au Mexique.

Nous ne connaissons pas jusqu'ici un *Dalbergia* proprement dit provenant du Gabon. C'est seulement dans les collections

de 1837 d'Heudelot, que nous trouvons le *D. pubescens* Hook F. (*Niger Flora*, 315), qui est, d'après les notes d'Heudelot (n. 895), un arbuste sous–sarmenteux, haut de 3 à 4 mètres, peu rameux, couvert en mai de fleurs blanches et inodores. Il croît sur les monticules les plus voisins des bords du Rio-Pongos, et il est très–remarquable par la couleur de rouille que présentent, sur les échantillons secs, ses inflorescences axillaires et terminales serrées, plus courtes que les feuilles qui ont de neuf à quinze folioles oblongues, obovales, obtuses au sommet. Heudelot a trouvé encore en Sénégambie le *D. melanoxylon* Guill. et Perr. (*Fl. Seneg. Tent.*, 227, t. LXIII), et (n. 717) le *D. saxatilis* Hook F. (*Niger Flora*, 314), qui présente, sur les bords du Rio-Nunez, où il croît dans les lieux pierreux, l'apparence d'un arbuste sarmenteux, chargé de fleurs rouges en janvier.

Le genre *Andira* n'était représenté jusqu'ici, dans l'Afrique tropicale, que par l'*A. grandiflora* du *Floræ Senegambiæ Tentamen* (254), que M. Bentham (*Syn. Dalb.*, 122) a rapporté à l'*A. inermis* H. B. K. (*Nov. gen. et spec.*, VI, 385). Récoltée d'abord à Albreda, par M. Perrottet, puis à Galam, par MM. Leprieur et Heudelot, cette espèce a été retrouvée par ce dernier (n. 54), en 1835, dans les forêts élevées, à l'ouest du village de Kombo, et constitue en cet endroit une forme remarquable par l'étroitesse de ses feuilles lancéolées, qui sont quatre fois plus longues que larges, très–lisses et luisantes au-dessus, ternes et blanchâtres en dessous, avec la côte très-proéminente, et le sommet plus ou moins longuement acuminé. Nous rapporterons encore au genre *Andira*, mais avec doute, sous le nom d'*A.? gabonica* (1), la plante qui porte dans l'herbier de

(1) *Andira? gabonica.* Folia ex omni parte glaberrima (25 cent. longa); costa gracili; foliolis 11 petiolulatis subopposítis alternisve; petiolulo brevi (4, 5 mill.) basi ruguloso; stipellis filiformi-subulatis petiolo dimidio brevioribus; limbo ovato-acuto (7 cent. longo, 4 cent. lato), basi rotundato, apice sæpius breviter acuminato integerrimo subcoriaceo penninervio; costa nervisque remote alternis, subtus valde prominulis; supra lucido lævi, subtus opaco. Flores in summis ramulis composite racemosi; racemulis in axilla bractearum alternarum caducarum

M. Duparquet le n° 32. C'est un arbuste à feuilles composées-pennées dont les folioles sont au nombre de onze, à peu près opposées ou alternes, ovales-aiguës, très-glabres, coriaces, à pétiolules courts, accompagnés à leur base de fines stipelles subulées, égales à la moitié de leur longueur. Les fleurs sont disposées sur de petites grappes courtes, alternativement échelonnées sur le sommet d'un rameau dont toute la surface est chargée d'un duvet velouté épais, de couleur brunâtre. Les fleurs ont un calice d'un pourpre foncé et une corolle blanche. Le premier est presque entier, ou à cinq dents peu prononcées; la seconde a un étendart un peu plus court que les autres pétales. Les étamines sont d'abord unis en un tube fendu, sauf l'étamine vexillaire qui est libre jusqu'à la base. Puis les autres filets deviennent indépendants les uns des autres près du sommet, et sont, dans cette position, alternativement plus longs et plus courts. L'ovaire presque sessile est couvert d'un duvet brunâtre, et se termine par un style subulé et arqué ; il renferme deux ou trois ovules, l'inférieur étant souvent fort petit.

M. Bentham a dernièrement réuni aux Dalbergiées le genre *Lonchocarpus*, qui est représenté au Gabon et dans les contrées voisines, par un assez grand nombre d'espèces intéressantes. Au premier rang figure l'*Osani* des Gabonais, qui est le *Lonchocarpus formosianus* D. C. (*Prodr.*, II, 260, n. 7), que M. Bentham (*Syn. Dalberg.*, 88) considère comme la même plante que les *L. macrophyllus* H. B. K. (*Nov. gen. et spec.*, VI, 383) et *domingensis* D. C. (*loc. cit.*, n. 3), et qu'il rapporte comme variété *glabrescens* au *L. sericeus* H. B. K. (*l. cit.*, VI, 383, not.) qui est encore le *L. pyxidarius* D. C. et le *L. tomentosus* Tul. (*Arch. Mus.*, IV, 82). C'est l'ancien *Robinia sericea* de Poiret, et, suivant les auteurs du *Floræ*

pauciflorıs brevibus (ad 4 cent.); ramis pedicellisque brevibus et calyce (purpurascenti) dense villosulis ; calyce sacciformi aut recte truncato aut breviter 5-dentato (6 mill. alto); corolla (alba) calyce 3-plo longiori ; vexillo obtuso demum reflexo petalis reliquis paulo breviori ; stamine vexillari omnino libero ; ovario breviter stipitato villoso pauci(2, 3)ovulato ; stylo subulato arcuato. In Gabonia, anno 1864, legit *cl. Duparquet* (exs., n. 32). Ab. *A. inermi* longe diversa.

Senegambiæ Tentamen (225), le *R. violacea* de la *Flore d'Oware et de Benin* (II, 28, t. 76). Au Gabon, où cette espèce est commune partout, d'après M. Griffon du Bellay (n. 16) et M. Duparquet (n. 2), elle forme un arbre très-rameux, de 5 à 6 mètres de hauteur, qui se couvre, à partir de septembre et pendant presque toute la saison pluvieuse, de magnifiques grappes de fleurs d'un violet-lilas; elles rappellent, non-seulement par leur couleur, mais aussi par leur parfum très-doux, le *Syringa vulgaris*. Les indigènes en administrent l'écorce aux enfants, dans les maladies du ventre; elle agit sans doute par le tannin qu'elle contient. M. Leprieur a trouvé cette plante au Cap-Vert, près de Dakas, en 1827 et 1829. D'après le *Niger Flora* (316), c'est elle que Thönning (*Beskr.*, 352) a observée en Guinée et appelée *Robinia argentiflora*; Vogel l'a rencontrée depuis le Quorra jusqu'au Grand-Bassan; Don à Saint-Thomas. Heudelot l'a récoltée en 1835 (n. 97), dans le pays de Kombo, sur les bords de la Gambie, près du village d'Esséaw. Là elle forme, d'après lui, des arbustes de douze à quinze pieds de haut, à rameaux pendants; et ses fleurs rosées, mêlées de blanc, paraissent au mois de juin. Outre cette espèce qui est la seule rapportée jusqu'ici du Gabon, les collections d'Heudelot renferment encore quatre espèces décrites par M. Bentham ou par les auteurs du *Floræ Senegambiæ Tentamen*, savoir, les *L. fasciculatus* (1), *laxiflorus* (2), *cyanescens* (3), *brachy-*

(1) *L.? fasciculatus* BENTH., *Syn. Dalberg.*, 100, n. 45. « Plante sarmenteuse, s'élevant au sommet des arbres de plus de cinquante pieds. Fleurs très-odorantes en décembre, janvier. Habite les forêts du Fouta-Dhiallon. » (HEUDELOT (1837), n. 693.)

(2) *L. laxiflorus* GUILL. et PERR., *Tent. fl. Seneg.*, I, 226. « Arbuste élevé de 6 à 7 mètres. Rameaux ouverts, diffus. Fleurs violettes odorantes, en décembre-février. Croît dans les montagnes de Bondou et du Woulli. » (HEUDELOT (1836), n. 152.)

(3) *L. cyanescens* BENTH., *Syn. Dalberg.*, 96, n. 31. «Tige sarmenteuse s'élevant à 10-12 mètres. Fleurs violettes, en mars, avril. Les habitants obtiennent, par la macération des feuilles, une fécule colorante, tout à fait semblable à celle de l'indigo; elle teint d'un bleu noir. Croît sur les bords du Rio-Nunez. » (HEUDELOT (1837), n. 825.)

pterus (1), et une cinquième que nous avions appelée autrefois *L. Heudelotianus*, et qui nous paraît constituer probablement une simple forme du *L. Barteri* Benth. (2), à feuilles plus petites et plus courtes, à rachis et à pétiolules plus grêles et à inflorescences plus ou moins rameuses.

Il y a beaucoup de plantes dans les herbiers qui, faute de fruits, ne peuvent être rapportées sans hésitation aux *Millettia* plutôt qu'aux *Lonchocarpus*. Ces derniers ont une gousse indéhiscente, et celle des *Millettia* s'ouvre le plus souvent. Il y a cependant des espèces de ce dernier genre dont on peut dire, avec M. Bentham (*Gen.*, 498, n. 104) : « *Legumen tarde val ægre dehiscens.* » On comprend dès lors combien une classification des Légumineuses, fondée sur la structure du fruit, doit, si commode qu'elle puisse être, méconnaître de rapports naturels, obligée qu'elle est de placer les *Lonchocarpus*, à légume indéhiscent, parmi les Dalbergiées, tandis qu'elle doit laisser les *Millettia* auprès des *Robinia* et des *Wistaria*. Parmi ces *Millettia* douteux, nous signalerons d'abord la plante magnifique que nous appellons *M. Griffoniana* (3), espèce

(1) *L. brachypterus* Benth., *Syn. Dalberg.*, 100, n. 46. « Liane s'élevant au sommet des plus hauts arbres. Fleurs blanc-rosé, odorantes. Croît au bord des eaux vives du Fonta-Dhiallon. » (Heudelot (1837), n. 828.)

(2) *L. Barteri* Benth., *Syn. Dalberg.*, 99, n. 39. La plante récoltée par Heudelot, en 1837 (n. 803), dans les lieux inondés, sur les bords du Rio-Nunez, est un arbuste armenteux, s'élevant à 15 ou 20 pieds et couvert de fleurs roses en avril. Les folioles n'atteignent que 8 centimètres de longueur ; elles sont elliptiques ou obovales, assez longuement acuminées et obtuses à l'extrême sommet. Toute leur surface est totalement glabre. Leur rachis et leurs pétiolules n'ont qu'un millimètre d'épaisseur.

(3) *Millettia? Griffoniana*, arborescens (fid. cl. *Griffon du Bellay*), ramis teretibus glabris ; cortice fuscato tenuissime punctulato ruguloso ; foliis remote alternis imparipinnatis ; petiolo ni ad basin incrassatam gracili glabro, supra sulcato, in costam conformem abeunte ; foliolis oppositis remote 2-4-jugis brevissime (3, 4 mill.) petiolulatis ovatis lanceolatisve (5-10 cent. longis, 3 cent. latis), basi rotundatis v. sæpius paulo angustatis ; apice plerumque acuminato ; integerrimis membranaceis glaberrimis, supra dense viridibus, subtus pallidioribus, penninerviis ; costa nervisque primariis vix obliquis tenuibus, subtus leviter prominulis ; racemis in axilla foliorum sæpe delapsorum solitariis simplicibus gracilibus (20-30 cent. longis) nutantibus, basi bracteis gemmæ lanceolatis imbricatis persistentibus munitis ; floribus crebris breviter (5 mill.) pedicellatis ; calyce membranaceo glaber-

à folioles ovales-acuminées ou oblongues, minces et glabres et à longues grappes simples et axillaires, chargées de fleurs à corolle lilas. C'est, suivant M. Griffon du Bellay, un arbre rare au Gabon, mais il paraît se rencontrer plus fréquemment dans d'autres portions de l'Afrique occidentale et tropicale. Nous mentionnerons avec plus d'hésitation encore une espèce qui se rapproche beaucoup des *Lonchocarpus* et qu'Heudelot a désignée dans son herbier (n. 815), sous le nom de *Robinia*. Ce *M.? rhodantha* (1) (nom qu'il doit à ses fleurs roses, odorantes), est un arbre haut de 10 à 12 mètres, qui croît sur les bords du Rio-Nunez, et dont les rameaux pendants sont couverts, dans leur jeune âge, ainsi que les rachis, les pétioles des feuilles, leur nervure principale, et l'axe des grappes, d'un duvet fauve, fin et serré. Ses feuilles imparipennées ont cinq ou six paires de folioles opposées, à pétiolule court et à limbe membraneux, lancéolé, acuminé, souvent atténué et comme spathulé à sa base, d'un vert blanchâtre à l'état sec ; et l'on y voit, en face de chaque pétiolule, une stipelle subulée, presque aussi longue que lui et chargée de duvet roussâtre. Comme dans l'espèce précédente, les grappes sont simples, axillaires,

rimo obsolete 5-dentato; corollæ (lilacinæ) vexillo quam petalis reliquis paulo longiore; staminibus 9 in tubum gracilem connatis; decima a basi ad apicem libera ; ovario pauci(2-4)ovulato. — In Gabonia legit cl. *Griffon du Bellay* (exs. n. 203, in herb. Mus. colon. gall. et Mus. par. Stirpem eamdem a cl. navarcho Grey, anno 1860, in Africa occidentali lectam et a Mus. Kewensi communicatam nuperrime vidimus.)

(1) ***Millettia? rhodantha***, **arborea (10–12 metralis), ramis teretibus pube tenui fulvescenti, uti petioli, petioluli, stipellæ, foliorum costa et racemi, dense obsiti ; ramulis nutantibus ; foliis (ad 20 cent. longis) sæpius 5-6-jugis imparipinnatis ; foliolis oppositis, petiolulis brevibus (2, 3 mill.) stipellisque subulatis petiolulo vix brevioribus munitis ; limbo lanceolato vel ad basim longe angustato subspathulato (ad 6 cent. longo, 2 cent. lato) ad apicem obtusato v. sæpius acuto acuminatove integerrimo membranaceo nisi ad costam nervosque glaberrimo (in sicco pallide viridescente glaucescente). Flores racemosi (rosei odoratique, fide *Heudelot*); racemis simplicibus axillaribus folio paulo brevioribus (12 cent.) nutantibus; pedicellis brevibus gracilissimis ; calyce cupulæformi membranaceo gamophyllo inæquali-4-dentato brevissime villosulo ; vexillo apice rotundato petalis reliquis breviori ; staminibus 9 in tubum gracilem connatis, decimo libero ; ovario tomentoso obsolete 4-costato. In Senegambia ad ripas Rio-Nunez, anno 1837, martio aprilique florentem legit *Heudelot* (exs., n. 815, in herb. Mus. par.).**

grêles et à peu près de la longueur des feuilles ; de même aussi plusieurs bractées persistantes entourent la base de la grappe, et les deux plus extérieures de ces bractées paraissent représenter les stipules épaissies de la feuille axillante.

MM. Duparquet (n. 40) et Griffon du Bellay (n. 269) ont aussi retrouvé au Gabon, sur les bords de la mer, l'*Ormocarpum verrucosum* Pal.-Beauv. (*Fl. owar.*, I, 96, t. LVIII), plante que Vogel (*Niger Flora*, 302) a observée au Grand-Bassan, dans les marécages et dans les sables du bord de la mer. Heudelot (1837) l'a signalée dans les lieux inondés des bords du Rio-Nunez, où elle fleurit en décembre, et constitue un arbuste « à fleurs roses, à tiges en baguettes, élevées de 2 mètres environ. » Elle se retrouve encore dans les collections de M. Mann (n. 457), provenant de l'embouchure du Niger.

Parmi les Hédysarées gaboniennes, mentionnons encore : l'*Uraria picta* Desvx (*Journ. bot.*, III, 122) ou *Hedysarum pictum* Jacq. (*Ic. rar.*, III, t. 367), qui est rare à Tougouchiaro, suivant M. Griffon du Bellay (n. 340), et à Bondou, dans la Sénégambie, d'après Heudelot (n. 140) ; plus, deux véritables *Desmodium* qui sont : 1° le *D. latifolium* D. C. (Duparquet, n. 38), synonyme du *D. lasiocarpum* D. C. (*Prodr.*, II, 328, n. 24. — *Hedysarum deltoïdeum* Schum. et Thönn. — *H. lasiocarpum* Pal.-Beauv., *Fl. owar.*, I, 32, t. 18. — *H. latifolium* Roxb.); 2° deux des nombreuses formes du *D. adscendens* L. (Duparquet, n. 39, 45); l'*Æschynomene diffusa* Schum. (Duparquet, n. 43) ; enfin une espèce du genre *Stylosanthes*, le *S. guineensis* Sch. et Th. (*Beskr.*, II, 131), qui existe en Guinée, au Grand-Bassan (*Niger Flora*, 301), à Saint-Louis du Sénégal et sur la Gambie (*Fl. Sen. Tent.*, 205); il a été observé aussi à Denys, dans le Gabon, par MM. Duparquet (n. 41) et Griffon du Bellay (n. 181). Il paraît difficile de distinguer spécifiquement cette plante du *S. erecta* de Palisot de Beauvois (*Fl. owar. et ben.*, II, 28, t. 77), qui n'en est qu'une forme pour les auteurs du *Niger Flora*. Heudelot a signalé la plante à tiges couchées et à rameaux blanchâtres, dans le pays de

Kombo (n. 2, 45), où elle croît sur les revers des dunes de sable, au cap Sainte-Marie ; et la forme à tiges dressées, dans le pays de Cayor (n. 406), où elle est très-abondante pendant la saison des pluies. Dans l'une et dans l'autre la corolle est de couleur jaune.

Le *N'tona* (Griffon du Bellay, n. 197), légumineuse sarmenteuse, rare au Gabon, est un *Mucuna* qu'en l'absence de feuilles et de fruits nous ne pouvons rapporter qu'avec doute au *M. flagellipes* Vog. (*Niger Flora*, 307), trouvé autrefois en abondance par Vogel, sur les bords du Niger. Les notes de M. Griffon du Bellay nous apprennent que toutes les Légumineuses qui se rapprochent plus ou moins des haricots portent au Gabon le nom de *Ossangué* et que les habitants en mangent deux espèces, dont l'une s'appelle *Ossangué-Ozégué*, c'est-à-dire : haricot du bord de la mer, et dont les fleurs sont violettes ; nous n'en avons point vu d'échantillons ; ce sont peut-être des *Dolichos*. Le *D. Lablab* L. (*Lablab vulgaris* Savi) est très-répandu dans le pays (Griffon du Bellay, n. 184, 266.)

L'*Igongo* des habitants du Gabon est le *Tephrosia Vogelii* Hook. f. (*Niger Flora*, 296). Vogel qui l'avait trouvé à Fernando-Po et sur le Quorra, avait fait connaître que les nègres cultivaient cette plante et l'employaient à empoisonner le poisson. M. Griffon du Bellay (n. 251) l'a retrouvée à Denys, sur la côte gabonaise. Il n'est pas moins curieux d'apprendre qu'elle fait partie des collections rapportées de Zanzibar par Boivin (1847). Nous ne savons si, dans l'Afrique orientale, cette magnifique plante sert à la pêche; mais les Gabonais l'emploient à cet usage, comme nous l'apprend M. Griffon du Bellay, dans son remarquable travail sur le Gabon, publié en 1865, dans le *Tour du monde* (284). Ils se servent, nous apprend-il, de « l'*Igongo* que l'on cultive sur les habitations et qui aura sans doute suivi les migrations des tribus venues de l'intérieur. Rien de plus facile que cette pêche. Je l'ai fait pratiquer un jour devant moi, dans une large nappe d'eau laissée au milieu des rochers de la plage par le retrait de la mer. Quelques

poignées de feuilles y furent malaxées ; tout le menu fretin qui s'y trouvait monta immédiatement à la surface et mourut ; un moment après, une sorte de lamproie vint aussi bâiller au grand air et se laissa prendre avec la plus grande facilité. C'était tout ce que contenait le bassin, et malgré ce rapide empoisonnement, le poisson était excellent. » M. Duparquet (n. 44) a récolté le *Sesbania punctata* D. C. (*Prodr.*, II, 265).

Le genre *Eriosema* est représenté au Gabon par une espèce très-commune, qui doit prendre le nom d'*E. rufum*, attendu qu'elle est spécifiquement identique avec le *Glycine rufa* Schum. et Th. (*Beskriv.*, 118), comme l'ont avancé avec doute Guillemin et Perrottet (*Fl. Seneg. Tent.*, 216), à propos de la description de leur *Rhynchosia glomerata*. En comparant l'échantillon type du *Glycine rufa*, envoyé à A. L. de Jussieu par Vahl et récolté en Guinée par Thönning, nous avons vu qu'il ne présente absolument aucune différence avec certaines formes de l'espèce recueillie au Gabon, et qui est d'ailleurs une plante extrêmement polymorphe, ayant les tiges et les rameaux plus ou moins ligneux, plus ou moins velus, les feuilles tantôt très-aiguës, tantôt plus obtuses, presque glabres et verdâtres à la face inférieure, ou au contraire blanchâtres, avec des nervures très-saillantes chargées de duvet roussâtre. Le duvet qui recouvre les gousses est aussi très-variable comme taille et comme nuance. Ici les rameaux sont assez rigides (Griffon du Bellay, n. 157), avec les feuilles plus écartées les unes des autres ; là (id., n. 250) celles-ci sont plus petites, rapprochées vers le haut des rameaux, plus ou moins obtuses. Ailleurs (Duparquet, n. 38) elles sont discolores, avec des stipules plus grandes encore que dans les échantillons de Barter qui ont servi, dans le *Niger Flora* (313), de type à l'*E. glomeratum* Hook. f.

Aucun des *Eriosema* à inflorescences plus longues que les feuilles ne s'est observé jusqu'ici au Gabon ; mais on voit dans les collections (1837) d'Heudelot (n. 758), une autre espèce à inflorescences courtes, que l'*E. rufum*, et que nous appelons *E. elon-*

gatum (1), parce que ses feuilles supérieures sont très-écartées les unes des autres, par suite d'une élongation des rameaux grêles, presque sarmenteux, un peu anguleux, couverts d'un duvet serré et un peu rude, d'un fauve ferrugineux ; si bien que les entre-nœuds atteignent jusqu'à un décimètre de longueur. Les feuilles sont trifoliolées, avec des folioles à court pétiolule ferrugineux, elliptiques-oblongues, obtuses aux deux extrémités et trinerves à la base, avec un duvet roux sur les nervures, qui se détache sur le fond glaucescent de la face inférieure. Les inflorescences atteignent rarement la hauteur du lobe moyen des feuilles, et, supportées par un pédoncule axillaire grêle et hérissé de poils fins et ferrugineux, elles consistent en une courte tête globuleuse ou légèrement ovoïde, formée d'une dizaine de fleurs à pédicelle très-court. C'est dans les lieux secs et arides du Fouta-Dhiallon qu'Heudelot a trouvé cette espèce couverte de fleurs en janvier.

L'*Abrus precatorius* L. se trouve communément au Gabon. Les habitants connaissent bien la saveur sucrée des feuilles et des rameaux de cette *Liane à réglisse* ou *OEil de serpent* des Européens (Duparquet, n. 34). La plante est vulgairement appelée *Adépou* (Griffon du Bellay, n. 162, 211, 337), et la graine *Adzome-Kené* ou *Atchoum-Kené*. Les chanteurs du pays se servent des feuilles qu'ils mâchent « pour s'adoucir le gosier ». Ces feuilles ont un usage bien plus singulier. D'après M. Griffon du Bellay, « les amoureux les font infuser dans l'alcool et offrent cette boisson à leurs futurs beaux-pères, pour les décider à leur donner leur fille en mariage » ; c'est une sorte de philtre préconisé par les fétichеurs.

L'une des plus intéressantes Papilionacées du Gabon est le

(1) *Eriosema elongatum*. Perennis (fid. *Heudelot*) ; ramis gracilibus fulvo-ferrugineis hirtello-tomentosis ; internodiis ad. 1 decim. elongatis ; summis ramulis gracilibus subsarmentosis pilis densioribus obsitis. Foliola inter se inæqualia (centrali ad 6 cent. longo, 2 cent. lat., lateralibus basi subinæqualibus, ad 3, 4 cent. longis, 1 cent. lat.); petiolulo brevi ferrugineo; costa nervisque subtus prominulis ferrugineis ; stipulis inter se liberis lanceolatis (ad $\frac{1}{2}$ cent. longis). Racemi (ad 1 cent. longi) pauciflori ; floribus (ad 10) breviter pedicellatis ; basi nudati ; pedunculo gracili hirtello ferrugineo (2 cent. longo). Crescit in Senegambiæ siccis aridisque, ad Fouta-Dhiallon, ubi collegit *Heudelot* (exs., n. 758, in herb. Mus. par.).

Dioclea reflexa Hook. f. (*Niger Flora*, 306), espèce du groupe *Pachylobium*, qui se retrouve dans l'Inde (Wallich, cat., n. 5562), à Manille (Cuming, n. 521), et que Vogel a récoltée à Fernando-Po et sur le Quorra. Elle se trouve dans l'herbier d'Oware de Palisot de Beauvois, qui lui a donné le nom de *Trichodoum ;* dans celui de M. Mann (n. 953), provenant de la Rivière du Gabon, et dans la collection de M. Griffon du Bellay (n. 122). C'est l'*Ogaioka* des Gabonais, et ceux-ci connaissent l'analogie de la graine de cette plante, avec celle de la Fève de Calabar qu'il appellent *N'taun'da.* L'une et l'autre sont remarquables par la longueur de leur hile linéaire et arqué. Les fleurs sont de couleur violette, comme celles du *D. violacea*, du Brésil, auquel le *D. reflexa* ressemble tant. La plante est souvent grimpante ; parfois encore elle forme un arbuste qui se soutient seul. M. Griffon du Bellay a remarqué que les fleurs ont cinq de leurs étamines stériles, entre autres l'étamine vexillaire qui est indépendante jusqu'à sa base. Les graines sont au nombre de deux à trois dans la gousse dont la paroi est d'une grande épaisseur et forme pour chaque grain un compartiment à peu près complet.

L'herbier du Gabon renferme quatre espèces vulgaires de *Crotalaria*, qui sont :

1° Le *C. verrucosa* L. (*Spec.*, 1005), espèce indienne qui se retrouve dans l'Afrique orientale, à Maurice, à Bourbon, à Zanzibar ; elle est commune au Gabon (Griffon du Bellay, n. 205).

2° Le *C. retusa* L., autre espèce indienne transportée jusqu'aux Antilles. Elle a été probablement introduite aussi au Gabon (Griffon du Bellay, n. 27, 332, Duparquet, n. 33). Boivin l'a rapportée de Mombaza.

3° Le *C. cylindrocarpa*, D. C. (*Prodr.*, II, 133, n. 104), qui croît au Sénégal (*Fl. Sen. Tent.*, 164), et au Gabon, sur le bord des cours d'eau (Duparquet, n. 36).

4° Le *C. pisiformis*, Guill. et Perr., trouvé d'abord dans les marais, dans la presqu'île du Cap-Vert, et croissant au Gabon (Duparquet, n. 37) dans des conditions analogues.

Il ne nous reste à signaler, parmi les Légumineuses du Gabon, qu'une espèce dont la place est encore douteuse, et dont nous n'avons vu que les feuilles. C'est le *Mbono-mbono*, arbre rare aux environs de notre comptoir, et dont on rencontre un pied sur le chemin de Pyrat. D'après M. Griffon du Bellay (n. 149), sa hauteur est d'une vingtaine de mètres, et il se couvre en juin de grandes fleurs blanches auxquelles succèdent des gousses d'environ 30 centimètres de long, brunes et glabres, ressemblant à une large semelle de soulier. Cet arbre remarquable se rapporte ou au genre *Vouapa*, ou plus probablement encore au *Berlinia ;* nous le signalons à l'attention de ceux de nos compatriotes qui visitent le Gabon ; ils y trouveront sans doute un grand nombre d'autres plantes intéressantes appartenant à la même famille.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche II.

Fig. 1. *Griffonia simplicifolia* (*Schotia simplicifolia* Schum. et Thönn.). Rameau chargé de feuilles et d'inflorescences qui sont soulevées et entraînées, de manière à ne se détacher de la branche qu'à une distance variable de leur feuille axillante. (D'après l'échantillon authentique communiqué par Vahl à A. L. de Jussieu).

Fig. 2. *Griffonia physocarpa*. Fleur entière, un peu grossie.

Fig. 3. Coupe longitudinale de la même fleur. On voit que le placenta n'est pas situé du même côté du réceptacle que l'insertion du podogyne.

Fig. 4. Diagramme floral.

Fig. 5. Fruit, avant sa maturité.

Planche III.

Vouapa demonstrans.

Fig. 1. Inflorescence.

Fig. 2. Portion d'une feuille, où l'on n'a laissé qu'une foliole, presque sessile, et à base insymétrique.

Fig. 3. Fleur entière, grossie. Le calice est formé de cinq sépales distincts : et les pétales, sauf un seul très-développé, ont à peu près la même taille que les sépales.

Fig. 4. Coupe longitudinale de la même fleur. L'insertion du pistil est légèrement excentrique, et se fait un peu plus du côté du grand pétale.

Fig. 5. Diagramme floral. Le grand pétale enveloppe, dans le bouton, non-seulement le reste de la corolle, mais encore les sépales latéraux.

Vouapa macrophylla (*Anthonota macrophylla* Pal.-Beauv.).

Fig. 6. Fleur entière, grossie. Les deux sépales postérieurs sont unis dans une grande étendue; et les pétales, sauf un seul, sont plus courts que le calice.

Fig. 7. Anthères dont une loge est bien plus petite que l'autre ou à peu près complétement avortée.

Berlinia Heudelotiana.

Fig. 8. Diagramme floral.

Fig. 9. Un des petits pétales.

Berlinia acuminata Sol.

Fig. 10. Fleur entière, de grandeur naturelle.

Fig. 11. Un des petits pétales, dont la forme doit être comparée à celle du pétale analogue du *B. Heudelotiana*, représenté fig. 9.

Planche IV.

Fig. 1. *Duparquetia orchidacea*. Rameau portant des feuilles, des fleurs et de jeunes fruits.

Fig. 2. Fleur, légèrement grossie.

Fig. 3. Coupe longitudinale de la même fleur.

Fig. 4. Diagramme floral.

C'est la même plante que M. Bentham a fait connaître pour la première fois sous le nom d'*Oligostemon*, dans son *Genera plantarum* (570). En comparant les dates de publication, on verra que le nom de *Duparquetia* a pour lui l'antériorité (de même que ceux qui ont été publiés jusqu'à notre feuille 13 exclusivement).

Fig. 5. Fruit, un peu plus petit que nature, du *Tetrapleura Thönningii* Benth. (D'après un échantillon envoyé par MM. Griffon du Bellay et Touchard.)

Planche V.

Baudouinia sollyæformis.

Fig. 1. Port.

Fig. 2. Fleur entière, grossie.

Fig. 3. Diagramme floral.

Fig. 4. Coupe longitudinale de la même fleur.

Fig. 5. Une étamine, isolée et grossie, pour montrer le mode de déhiscence.

Fig. 6 Fruit, avant la complète maturité, coupé suivant sa longueur, pour montrer les fausses cloisons interposées aux graines.

SUR DEUX EUPHORBIACÉES BRÉSILIENNES.

Nous traiterons ici de deux plantes brésiliennes, appartenant à la famille des Euphorbiacées, et dont il n'a pu être question dans l'énumération que nous avons donnée (1) des genres de ce pays ; attendu que nous manquions alors de documents suffisants pour parler de la première de ces plantes, et que la seconde nous était totalement inconnue. L'une existait parmi les Artocarpées de l'herbier de Gandichaud ; l'autre, récoltée par M. Spruce, avait été provisoirement rapportée aux Zanthoxylées.

I. ACANTHOLOMA *Gaudich.*

Nous avons rappelé ailleurs (2) l'introduction qui fut faite, il y a quelques années, dans les serres de différents horticulteurs parisiens, puis dans celles du Muséum, d'une très-belle plante à feuilles allongées et épineuses sur les bords, qu'on désignait dans le commerce sous les noms d'*Hippomane spinosa*, *ilicifolia* et *longifolia*. Son port et le suc laiteux qu'elle contenait en abondance lui donnaient l'apparence d'un certain nombre d'Euphorbiacées, en même temps que ses stipules supra-axillaires rappelaient beaucoup celles des Artocarpées. « Ses feuilles, disions-nous, ressemblent aussi à celles de certains *Soroceu;* de sorte que cette plante tient à la fois par l'aspect aux Morées et aux Euphorbiacées. » La patrie de cet arbuste était alors totalement inconnue des jardiniers ; mais nous eûmes occasion d'en retrouver un échantillon parmi les Artocarpées provenant de l'Herbier impérial du Brésil, dont les doubles ont été rapportés au Muséum par Gaudichaud. Celui-ci a pensé que cette plante devait être considérée comme le type d'un genre particulier auquel il a donné le nom d'*Acantholoma;* nous avons donc nommé la plante *A. spinosum*, et nous en avons donné la description sommaire que nous reproduisons ici :

Acantholoma Gaudich., *mss.*, *in herb. Mus. par.* — Hippomane

(1) *Adansonia*, IV, 257 ; V, 221, 305 ; VI, 15.
(2) *Horticulteur français*, XV (1865), 236.

spinosa H. P. (*an* L.?). — H. longifolia *et* ilicifolia HORT. *Arbor humilis* (*ad* 1 *m.* $\frac{1}{2}$ *alta*) (1); *caule erecto tereti* (*ad* 2 *cent. crasso*); *cortice glabro ruguloso* (*griseo*) *longitudine striato, cicatricibus remote alternis obovatis orbicularibusve* (*albescentibus*) *foliorum delapsorum et cicatricibus longe arcuatis* (*fuscatis*) *transverse linearibus stipularum notato. Folia, uti planta fere tota, valde lactescentia, superiora adscendentia, inferiora declinato-reflexa; intermedia autem subhorizontalia breviter petiolata oblongo-subspathulata* (*ad* 50 *cent. longa*, 10 *cent. lata*), *basi longe attenuata; apice rotundato; subæquali-fissa; lobis acute spinescentibus pungentibus demum fuscatis; penninervia fere avenia; nervis primariis paralleliter obliquis v. ferme transversis; costa pallidiori subtus prominula; limbo cæterum glaberrimo, supra lucido lævi, subtus pallidiori. Petiolus teres gluber robustus* (*ad* 2 *cent. longus*), *crassitudine pennæ anseritiæ, lineis fuscatis circinnatis transverse notatus. Stipulæ supraaxillares geminæ inter se connatæ ovato-acutæ glaberrimæ* (*eas* Artocarpearum *referentes*). *Flores monœci, aut in summis ramulis brevibus axillaribus spicati, fœmineis* 1, 2 *inferioribus; reliquis masculis alternis in axilla bracteæ brevis glandulis* 2 *stipulaceis oblongo-scutatis munitæ; androphoro tereti erecto antheras sessiles* 3 *extrorsas cum calycis campanulati dentibus* 3 *alternantes gerente; bractea fœmineorum glandulis* 2 *carnosis late ovatis complanatis stipata; calyce crassissimo* 3-*mero; lobis in alabastro contortis ovarioque arcte adpressis; ovario tenui conico* 3-*loculari* 3-*ovulato; stylo erecto mox* 3-*fido; lobis subulatis revolutis intus dense papillosis.*

Nous avons fait remarquer, tout en donnant cette description sommaire de l'*Acantholoma*, que ce genre se rapprochait bien moins des *Hippomane* que des *Stillingia*, que sa fleur femelle était à peu près celle d'un *Sapium;* et, si l'on ne conserve pas comme distinct le genre admis par Gaudichaud, à cause de l'organisation de ses stipules, de son androcée, du calice des fleurs des deux sexes et, comme nous le verrons plus loin, du développement

(1) Aujourd'hui la plante a atteint plus de 2 mètres de hauteur.

énorme que prend, dans son fruit, la columelle, c'est parmi les *Sapium*, les *Stillingia*, et non parmi les Manceniliers, qu'il faudra le placer à titre de section.

Plus tard, nous avons retrouvé, dans les jardins anglais, le même végétal cultivé partout sous le nom d'*Hippomane spinosa* L., et nous l'avons encore revu dans l'herbier de Kew, envoyé par l'herbier de Berlin qui l'avait reçu de M. Sellow, et nommé par Klotzsch *Pachystroma,* nom générique qui n'a pas été publié jusqu'ici et auquel le nom également manuscrit d'*Acantholoma* doit être préféré, à cause de son antériorité. Récemment enfin, la plante dépourvue de fleurs a été observée par nous dans les collections de Guillemin (cat. n. 697) qui l'avait cueillie à Rio-Janeiro. Nous ne savons de quelle partie du Brésil viennent les échantillons de Sellow ; ceux de l'Herbier brésilien (n. 3) sont indiqués comme provenant de la province de Rio-Grande-do-Sul.

Il s'agit donc ici d'une espèce originaire du Brésil méridional, et dont la patrie est bien éloignée de celle des véritables *Hippomane*. Elle est en tous cas bien différente de l'*H. spinosa* de Linné (*Spec.*, 1432), que Willdenow (*Spec.*, VIII, 573), Persoon (*Synops.*, II, 589), Steudel (*Nomencl.*) et tous les auteurs reconnaissent comme synonyme du *Sapium ilicifolium* W., plante représentée par Plumier (*Icon.*, 171, f. 1) et par Plukenet (*Almag.*, 197, t. 196), sous les noms de *Mancinella Aquifolii foliis*, et de *Ilex Aquifolii folio americana*, et dont l'herbier de Vaillant renferme un échantillon sans fleurs, avec des feuilles ovales ou obovales, entières ou découpées en un fort petit nombre de dents épineuses, et à peine plus longues que larges ; ce qui est loin d'être le cas de notre *Acantholoma*, dont les feuilles sont souvent six fois plus longues que larges et pourvues de dents épineuses très-nombreuses sur les côtés.

Les particularités les plus dignes d'être signalées dans cette curieuse Euphorbiacée, sont relatives :

1° Au mode d'insertion de ses stipules. Celles-ci sont réellement latérales et au nombre de deux. Mais leur insertion est sou-

levée d'une quantité variable au-dessus de l'insertion même du pétiole ; et, devenant connées entre elles, ou simplement rapprochées par leurs bords, sans adhérence réelle, elles forment à un certain âge un seul sac conique qui enveloppe toutes les feuilles supérieures non encore développées, et ne contribuent pas médiocrement à donner l'apparence d'une Artocarpée à une plante qui, sauf la nervation, présente les feuilles d'un *Sorocea*.

2° A l'organisation de la fleur mâle. Son calice est une sorte de cornet gamophylle, partagé seulement en deux lobes dans la portion supérieure. Le réceptale se prolonge au centre de la fleur, sous forme d'une colonne cylindrique qui porte sur ses côtés, un peu au-dessous de son sommet, trois anthères sessiles, extrorses, alternes avec les divisions du périanthe.

3° A la structure de la fleur femelle. Elle est entourée d'un certain nombre de lames glanduleuses, épaisses, qui de loin simulent un périanthe, et qui ne sont autre chose que les bractées florales munies de deux glandes stipulaires à développement énorme. Quant au véritable calice, formé de trois sépales tordus dans la préfloraison d'une manière très-prononcée, il est si étroitement appliqué, jusques à son sommet, contre l'ovaire sur la surface duquel il semble se mouler exactement, qu'on ne le distingue pas du tout au premier abord du gynécée. L'ovaire est à trois loges alternes avec les sépales, uniovulées ; surmonté d'un style à trois branches entières, révolutées, papilleuses sur toute leur surface intérieure.

4° Aux dimensions relatives des différentes portions du fruit. Nous n'avons vu celui-ci que sur un échantillon de Sellow, dans l'herbier de Kew. Les trois feuilles carpellaires s'étaient, ainsi que les graines, probablement mûres, détachées de la columelle. Celle-ci persistait sous forme d'une épaisse pyramide à trois pans, présentant une consistance ligneuse, une largeur de base sans exemple dans les autres genres de la famille des Euphorbiacées, et, outre les cicatrices linéaires, verticales, indiquant les points où la paroi convexe des loges venait se joindre à l'axe central du fruit,

trois petites taches équidistantes, répondant aux faces de la pyramide, et au point d'insertion des graines sur la columelle.

II. PIRANHEA, *nov. gen.*

Les Euphorbiacées à feuilles composées-digitées ne sont pas nombreuses, surtout parmi les genres à loges ovariennes biovulées. Les *Bischoffia* sont seuls dans ce cas, et ils ne croissent que dans l'ancien monde. Aujourd'hui cette forme exceptionnelle de feuillage va être représentée, pour les Euphorbiacées biovulées américaines, par une plante brésilienne, trouvée par M. Spruce, dans la province de Rio-Negro en 1851, aux environs de Barra (n. 1605), et rapportée par M. Bentham, sans doute à cause de la forme même de ses feuilles, au groupe des Zanthoxylées. La plante est indiquée comme portant dans le pays le nom vulgaire de *Piranha-uba*, d'où nous avons tiré le nom générique de *Piranhea*, que nous proposons de lui appliquer.

Cette plante paraît dioïque. Ses fleurs mâles ont un calice ayant de quatre à six divisions; un nombre variable, une quinzaine au plus, d'étamines exsertes, insérées près du centre de la fleur et entremêlées d'autant de petites glandes à pied court, disposées sans ordre apparent. Les fleurs femelles ont six sépales, formant deux verticilles trimères. Leur ovaire est à trois loges superposées aux sépales extérieurs, surmonté d'un style à trois branches profondément séparées, subulées, réfléchies sur l'ovaire, stigmatifères intérieurement. A la base de l'ovaire s'observent une demi-douzaine de languettes stériles qui sont, ou les lobes d'un disque hypogyne, ou plus probablement des staminodes; et l'intérieur de chaque loge ovarienne renferme deux ovules collatéraux, suspendus dans l'angle interne, avec le micropyle extérieur et supérieur, et un large obturateur qui enveloppe toute la masse des ovules ou seulement leur portion supérieure. Les fleurs femelles sont réunies en courtes grappes simples à l'aisselle des feuilles, et les fleurs mâles sont groupées en petites cymes globuleuses et multiflores, disposées alternativement sur des axes

communs, grêles et allongés, nés eux-mêmes sur le bois des rameaux de l'année précédente, un peu au-dessous des pousses de l'année, soit isolément, soit réunis en grappes sur un petit axe commun né lui-même sur le vieux bois. Qu'on joigne aux caractères floraux qui viennent d'être énoncés, que les feuilles sont alternes, accompagnées de stipules caduques, et que leur limbe est formé de trois folioles presque sessiles, et l'on reconnaîtra que le *Piranhea*, si voisin des *Bischoffia* asiatiques, par ses feuilles et sa fleur femelle, se rapproche encore davantage, par la polyandrie de ses fleurs mâles, des *Cyclostemon*, des *Daphniphyllum* et autres genres à étamines nombreuses que nous avons réunis (*Et. gen. Euphorbiac.*, 561, 564) sous les noms de Cyclostémonées et Gyrandrées, ainsi que des *Longetia*, et des *Petalostigma* de M. F. Müller. Il nous reste actuellement à donner la caractéristique en latin de la seule espèce que nous connaissions jusqu'ici.

PIRANHEA TRIFOLIOLATA. *Arborescens; cortice striato cinerascenti; ramulis novellis petiolisque et inflorescentiæ ramis pube tenui conspersis. Folia alterna stipulacea; petiolo gracili tereti (ad 8 cent. longo) stipulis 2 lineari-subulatis (3 mill. longis) caducissimis basi munito; limbo trifoliolato; foliolis subsessilibus lanceolatis (12 cent. longis, 4 cent. latis) basi angustatis; summo apice acutiusculo v. sæpius obtusiusculo; integerrimis v. obsolete crenatis membranaceis penninerviis venosis, supra glabris dense viridibus; costa tantum nervisque primariis furfuraceo-pubescentibus; subtus opacis pallidioribus parcissime puberulis.*

Flores, ut videtur, diœci (dum monœci sint, in ramis diversis segregati). Flores masculi in spicis ramosis gracilibus aut axillaribus aut e ligno ramulorum præcedentis anni, haud procul a foliis, orti. Spicæ graciles fere filiformes puberulæ (6-8 cent. longæ). Flores alterne aut geminati aut fasciculati bractea bracteolisque 2 lateralibus brevibus ovatis concavis extus puberulis stipati; pedicellis filiformibus (1, 2 mill. longis). Calyx brevis 4-6-partitus; laciniis demum patentibus ovato-acutiusculis puberulis. Stamina

numero varia (*plerumque* 8-15); *filamentis liberis gracillimis mox exsertis calyce* 2–3 *plo longioribus, intermixtis glandulis fere totidem calyce paulo brevioribus breviter stipitatis inæquali-capitatis; antheris subdidymis introrsum* 2-*rimosis demum subcomplanatis. Flores fœminei et in ligno præcedentis anni, haud procul a foliis anni, in axilla folii præcedentis anni occasi et e cicatrice tantum noti spicati; spica brevi* (1-3 *cent.*) *crassiuscula simplici pauciflora. Flores ad* 10 *bracteis parvis puberulis muniti. Calyx* 6-*partitus; laciniis ovato-acutis puberulis, interioribus* 3 *alternis. Ovarium exsertum obsolete* 3-*gonum pubescens, apice in stylum brevem mox* 3-*partitum attenuato; loculis* 3 *calycis laciniis* 3 *exterioribus oppositis biovulatis; ovulis collateraliter pendulis subanatropis minutis obturatore valde incrassato post anthesin fere omnino v. omnino obtectis involutisque; styli laciniis* 3 *mox arcte ovario reflexis subulatis supra sulcatis stigmatosisque. Fructus? — Crescit in prov.* Rio-Negro, *Brasiliæ borealis, ubi prope* Barra, *florentem augusto* 1851 *detexit cl.* R. Spruce (*exs. n.* 1605), *ibique vulgo audit* Piranha-uba (*nomen unde generi impositum*).

Il est inutile de montrer comment ce genre à feuilles composées constitue un lien de plus entre les Euphorbiacées et les groupes si voisins, à tant d'égards, des Burséracées et des Picramniées.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche I.

Acantholoma spinosum.

Fig. 1. Port de la plante considérablement réduite.

Fig. 2. Petit rameau florifère, de grandeur naturelle.

Fig. 3. Extrémité d'une inflorescence chargée de fleurs mâles. Chaque cyme partielle se termine par une fleur, située à l'aisselle d'une petite bractée qu'accompagnent deux grosses glandes stipulaires. Des bractéoles latérales, également biglanduleuses et ordinairement stériles se trouvent en dedans de la bractée.

Fig. 4. Fleur mâle, grossie.

Fig. 5. Coupe longitudinale de la même fleur.

Fig. 6. Diagramme de la fleur mâle.

Fig. 7. Fleur femelle, accompagnée de bractées biglanduleuses.

Fig. 8. Coupe longitudinale de la même fleur et des bractées en dedans desquelles on voit le véritable calice, étroitement appliqué contre l'ovaire. Dans la loge ouverte, l'ovule coiffé de son obturateur.

Fig. 9. Diagramme de la fleur femelle.

Planche VI.

Piranhea trifoliolata.

Fig. 1. Rameau chargé de fleurs mâles.

Fig. 2. Rameau portant deux inflorescences femelles.

Fig. 3. Fleur mâle, grossie.

Fig. 4. Coupe longitudinale de la fleur mâle.

Fig. 5. Fleur femelle, grossie.

Fig. 6. Diagramme de la fleur femelle.

Fig. 7. Coupe longitudinale de la fleur femelle.

Fig. 8. Fleur femelle dont le périanthe est enlevé. L'ovaire est entouré des staminodes.

DU GENRE *NETTOA*

ET DES CARACTÈRES QUI SÉPARENT LES BIXACÉES DES TILIACÉES.

Parmi les plantes indéterminées de l'herbier du Muséum de Paris, nous avons observé une curieuse espèce, indiquée par Desfontaines comme devant être rapportée au groupe des Tiliacées, et comme ayant été récoltée dans une des îles stériles qui avoisinent les côtes de la Nouvelle-Hollande (peut-être par un des botanistes de l'expédition de l'amiral Baudin). Cette plante singulière présente, avec le feuillage d'un *Crozophora*, des fleurs construites comme celles de la plupart des Tiliacées; mais sa placentation est très-nettement pariétale, comme celle d'une Bixacée ou d'une Samydée. Il s'agit donc ici d'un type générique qui paraît entièrement nouveau, et que nous dédions à M. Lad. Netto, jeune et zélé brésilien, récemment appelé à la direction de la section botanique du Musée de Rio-Janeiro, et qui s'est fait con-

naître par d'intéressants travaux sur la structure des tiges anomales des lianes de son pays.

Le *Nettoa crozophorœfolia*, ligneux dans ses portions inférieures, paraît être un petit arbuste. Son bois présente même une certaine dureté, malgré la largeur de sa moelle et le grand développement des vaisseaux qui le parcourent. Son écorce est pourvue d'un liber épais et solide, comme celle d'un grand nombre de Tiliacées ; et sa surface extérieure est chargée de poils étoilés très-nombreux qui cessent de s'accroître d'assez bonne heure, mais qui, sur les jeunes rameaux, forment un abondant duvet furfuracé, de couleur fauve. Ce même duvet tapisse toute la surface des feuilles, dont le pétiole est court, et dont le limbe, ovale ou cordiforme, est arrondi ou échancré à la base, obtus au sommet, inégalement crénelé sur les bords, mou, cotonneux, penninerve, trinerve à la base, à nervures disposées en un réseau saillant en dessous et concave en dessus. Les feuilles s'insèrent alternativement sur les branches, et sont accompagnées à leur base de stipules linéaires-subulées, très-grêles, plus courtes que le pétiole, caduques et ne laissant de leur présence d'autre trace qu'un petit point noirâtre et déprimé, tranchant par sa couleur sur la teinte jaunâtre du duvet dont la plante est revêtue. Les fleurs sont réunies en petites grappes unipares, oppositifoliées, moins longues que les feuilles. Les pédicelles sont courts, et les calices sont aussi chargés de poils furfuracés. Les sépales sont au nombre de cinq, valvaires dans la préfloraison. Le réceptacle floral présente, en dedans de leur base, un léger épaississement glanduleux à cinq lobes peu prononcés. Au sommet de ces lobes répond l'insertion des cinq pétales qui sont libres, alternes avec les sépales, un peu moins longs qu'eux, membraneux et lisses, sauf près de leur base qui porte en dehors des poils étoilés, et disposés dans le bouton en préfloraison imbriquée, ou plus rarement tordue. Le réceptacle s'élève ensuite en forme de colonnette cylindrique, évasée à son sommet en une sorte de plateau circulaire à bords glanduleux et chargés de poils

étoilés. Cette dilatation rappelle bien la disposition qu'on observe dans la fleur de quelques Tiliacées voisines des *Grewia*. Sur la face supérieure de cette sorte de patère sont portés, au centre le pistil, et, plus en dehors, les étamines dont le nombre est indéfini, et dont les filets libres, d'autant plus courts qu'ils sont plus extérieurs, supportent chacun une anthère biloculaire, déhiscente suivant sa longueur et d'abord légèrement arquée, mais ultérieurement révolutée à ses deux extrémités, au point de regarder la corolle par une grande portion de sa face. L'ovaire, chargé également de poils étoilés, s'atténue supérieurement en un style creux et tubuleux dont le sommet est à peine renflé en tête stigmatifère. Il n'y a qu'une loge à l'ovaire, avec trois (1) placentas pariétaux fort peu saillants dans l'intérieur de sa cavité, et portant chacun, sur leurs bords, deux séries d'ovules anatropes et descendants. Le fruit de cette plante nous est totalement inconnu (2).

Si maintenant nous cherchons à déterminer la place que doit occuper le *Nettoa* dans la classification, nous verrons qu'inséparable des Tiliacées par la préfloraison de son calice, son port, son androcée, et très-analogue à quelques-uns des genres les plus incontestés de cette famille par la forme particulière et l'espèce d'entre-nœud que présente son réceptacle floral en dessus du périanthe, ce nouveau type a cependant des placentas pariétaux si peu proéminents dans l'intérieur de l'ovaire, que, par ce der-

(1) On en compte plus rarement cinq, quatre, ou seulement deux.

(2) *Char. gen.* Flores hermaphroditi. Calyx valvatus 5-partitus. Petala 5 libera; receptaculo intus obsolete glanduloso, mox columnari erecto, demum in cupulam margine glandulosam stellato-pubescentem dilatato, gynæceum staminaque hypogyna gerentem. Filamenta libera inter se inæqualia; antheræ introrsæ 2-loculares rimosæ, demum revolutæ. Germen liberum 1-loculare; placentis 2-5 (sæpius 3) multiovulatis; ovulis anatropis descendentibus; stylo integro tubuloso vix apice stigmatoso capitato. Frutex stellato-pubescens, foliis alternis stipulaceis; floribus racemosis; racemis uniparis oppositifoliis.

Char. gen. N. ex omni parte stellato-furfuracea; foliis cordato-ovatis, apice rotundatis inæquali-crenatis mollibus penninerviis basi 3-nerviis venosis; anthemiis folio brevioribus (Petiolus ad 6 mill. long. Limbus 4 cent. long., 2 cent. lat. Stipulæ 5 mill. longæ. Flores ad 12 mill. latæ). Hab. in insula sterili Australiæ proxima, in exped. cl. navarchi *Baudin* verisimiliter olim lecta (v. s. in herb. Mus. par.).

nier caractère, il ne peut se rallier qu'au groupe des Bixacées. Parmi celles-ci, il se rapproche surtout des *Cochlospermum* et des *Amoreuxia*, dont il n'a cependant ni les feuilles, ni les anthères, ni le mode particulier de placentation.

Mais quelle est réellement la différence qu'il y a entre une Bixacée et une Tiliacée? Pour M. Planchon (*Voyage* de M. Linden, 20), la question paraît facile à trancher. Il dit des Bixacées, que « la préfloraison du calice, combinée avec la placentation pariétale, distingue ce groupe des Tiliacées. » MM. Bentham et Hooker se sont bien gardés d'admettre d'une manière absolue le premier de ces caractères différentiels, car ils ont reconnu (*Genera*, 122) qu'il y a des Bixacées à calice « subvalvaire », et (229) des Tiliacées à sépales « subimbriqués ou imbriqués. » Mais ils ont maintenu l'importance du mode différent de placentation, en disant (229) : « *Genera nonnulla* Bixinearum *vel* Samydacearum *etiam* Tiliaceis *quoad plures characteres accedunt, sed placentis parietalibus distinguenda.* » S'il ne s'agit ici que de faciliter, dans la pratique, un groupement commode et purement artificiel, nous admettons fort bien qu'on ait recours à la placentation. Mais nous n'allons pas, dans ce cas, jusqu'à penser qu'on puisse se flatter d'avoir obtenu un classement naturel. On a sacrifié tous les autres caractères qui sont identiques, à un seul point ici variable. Sans doute, parmi tous les caractères que présentent les organes floraux, ceux qui sont relatifs à la constitution du gynécée, à la placentation, à l'agencement des carpelles entre eux, sont de tous les moins sujets à varier; mais il ne s'ensuit pas qu'ils soient partout et toujours absolus ; ce privilége n'appartient à aucun des traits de l'organisation végétale.

Ainsi, que le *Prockia*, dont l'ovaire est partagé en plusieurs loges par des cloisons complètes, soit reporté des Bixacées aux Tiliacées, rien ne nous paraît plus pratique et plus commode. Mais quand on a suivi, avec M. Payer (*Organogr.*, 24) le développement de la portion supérieure de l'ovaire des Tiliacées, et qu'on y connaît le mode d'évolution centripète des cloisons, on

comprend facilement comment cette évolution peut aller plus ou moins loin, et combien peu d'importance présente alors, dans ces types floraux, au point de vue réellement naturel, le cloisonnement plus ou moins complet de l'ovaire. On peut d'ailleurs, sans avoir recours à l'organogénie, voir sur des échantillons d'herbier et dans des fleurs adultes, des loges parfaites dans plusieurs Flacourtiées et Cochlospermées, et d'autre part, des ovaires incomplétement cloisonnés, dans certaines fleurs de *Corchoropsis*, de *Dasynema*, d'*Elæocarpus*, et même de *Sparmannia*, suivant MM. Bentham et Hooker (*op. cit.*, 229). On comprend alors qu'il arrivera peut-être un moment où les Tiliacées et les Bixacées des auteurs actuels ne seront plus considérées que comme deux membres fort étroitement unis d'une seule et même famille naturelle, et où les botanistes qui, pour la commodité de l'étude, les maintiendront séparées, n'hésiteront pas à déclarer qu'ils ont recours à un mode de classement essentiellement artificiel.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche VII.

Fig. 1. Branche de *Nettoa crozophorœfolia*, chargée de feuilles et de fleurs, de grandeur naturelle.

Fig. 2. Bouton grossi.

Fig. 3. Fleur épanouie, grossie.

Fig. 4. Coupe longitudinale de la même fleur.

Fig. 5. Diagramme floral. Le cercle qui entoure l'androcée représente le pourtour du disque ou espèce de patère que forme le réceptacle sous les étamines.

Fig. 6. Étamine grossie, vue par sa face interne.

Fig. 7. Étamine vue en dehors, après la révolution de son sommet.

NOTE SUR L'ORGANOGÉNIE FLORALE DES TACCACÉES.

Le genre *Tacca*, établi par Forster pour une plante alimentaire observée par lui à Otahiti et dans quelques autres îles de la mer du Sud, a été considéré par R. Brown comme devant former un groupe intermédiaire aux Aroïdées et aux Aristolochiées. Il ne s'agit ici, bien entendu, que du *Tacca* de Rumphius, décrit dans l'*Herbarium amboinense* (V, 328, t. 114), et non des Aroïdées plus ou moins analogues aux *Amorphophallus*, que leur feuillage a fait méconnaître, non plus surtout que du *Taccæ fungus* figuré par Buchoz (Dec. 6, t. IX) à côté d'un véritable *Tacca* en fruits, représenté dans la figure 1 de la même planche. Lindley (*Veg. et Kingd.*, 149), quoique n'ayant pas observé personnellement les Taccacées, qu'il place définitivement à côté des Broméliacées, entre les Aracées et les Orontiées, fait remarquer leurs analogies avec les Aroïdées d'une part, et de l'autre avec les Zingibéracées, surtout par le *Tacca lævis*. Endlicher, tout en rappelant leurs affinités avec les Aroïdées, très-analogues suivant lui par le feuillage, mais d'ailleurs très-différentes, et avec les Aristolochiées, indique aussi leur parenté avec les Dioscorées (*Gen.*, 159). Blume, dans son écrit publié à Leyde en 1833, sous ce titre : *De novis quibusdam plantarum familiis expositio, et olim jam expositarum enumeratio*, n'a fait que rappeler qu'il avait, en 1827, dans son *Enumeratio plantarum Javæ*, complétement partagé l'opinion de R. Brown sur les analogies des Taccées avec les Aroïdées et les Aristolochiées. Enfin M. J. C. Agardh, dans son *Theoria Systematis plantarum* (33), a non-seulement adopté et additionné toutes les relations admises par les auteurs précédents, mais il a en outre indiqué des rapports avec les Roxburghiées et les Aspidistrées, par cette phrase : « Taccaceæ *sunt* Aristolochieis, Dioscoreis, Bromeliaceis, Roxburghiaceis *plus minus analogæ*, Aspidistreis *proxime collaterales*, *formam superiorem hermaphroditam* Cryptocorynearum, *ut videtur*, *constituentes*. » Malgré le port et

le feuillage des Taccacées, nous avons été conduit par nos études organogéniques à entrevoir une autre relation, non indiquée jusqu'ici, des Taccacées avec les Orchidées, dont elles représenteraient, comme nous le verrons, mais d'une autre façon que les Apostasiées, une forme à fleurs régularisées.

Dès les premiers âges de la fleur des *Tacca*, on entrevoit le mode d'insertion futur de leurs organes floraux, car leur réceptacle présente de bonne heure la forme d'un cône renversé, dont la base, située à la partie supérieure, s'accroît principalement par son pourtour, de manière à limiter une petite fossette circulaire, alors peu profonde. C'est sur les bords de cette fossette qu'apparaissent l'un après l'autre les deux verticilles trimères du périanthe, puis les deux verticilles, également trimères, de l'androcée.

A cette époque, la jeune fleur est tout à fait semblable à celle d'une Amaryllidée, et en même temps à celle de certaines Orchidées dont l'androcée est complétement né, mais où l'irrégularité n'a pas encore commencé à se produire. Les folioles du périanthe s'imbriquent ultérieurement dans chaque verticille, de telle façon que l'une d'elles est tout à fait enveloppée, l'autre complétement enveloppante, la troisième moitié recouvrante et moitié recouverte.

Les étamines présentent, principalement dans le *Tacca pinnatifida*, des modifications très-singulières dans la forme de leur filet. Semblable au début à une petite lame plate et quadrilatérale, dont l'anthère arquée et introrse coiffe simplement le sommet, à la façon d'un cimier, ce filet finit par présenter l'apparence d'un énorme capuchon concave en dedans, et dont l'anthère, sa face tournée en dehors, n'occupe plus qu'une très-petite portion, qui répondrait à la racine du nez, si l'on supposait que ce capuchon coiffe une tête humaine. Ces changements successifs dans la forme du filet sont difficiles à décrire ; ils consistent d'abord en un élargissement considérable de l'organe qui, cessant en même temps d'être plan, devient convexe en dehors et concave en dedans. C'est cette convexité qui grandit ensuite peu à peu jusqu'à ce que son fond forme le sommet du capuchon, tandis que le sommet organique

du filet s'infléchit de plus en plus, pour venir rapprocher de son point d'insertion l'anthère qui est alors fort petite relativement au reste de l'organe. C'est ce mode d'agencement que les descriptions n'ont pu exprimer que d'une manière incomplète en disant des loges de l'anthère « *cucullo intus adnatis* ». Après avoir porté le périanthe et l'androcée, le réceptacle se creuse davantage à son centre, ou plutôt il s'accroît plus par sa portion périphérique que par sa portion centrale; il en résulte la formation d'une coupe profonde. C'est sur les bords de cette coupe qu'apparaissent simultanément les trois feuilles carpellaires sous forme de trois petits mamelons arqués, superposés aux folioles extérieures du périanthe. Plus tard ces mamelons s'allongent, se rejoignent et forment à l'ovaire une sorte de couvercle ou de coiffe qui est sa seule portion appendiculaire. En même temps les extrémités des feuilles carpellaires se réunissent pour former le style, et leurs sommets bilobés s'épaississent, se réfléchissent et atteignent d'énormes dimensions dans plusieurs Taccacées, principalement dans le *Tacca pinnatifida*. C'est cette portion dilatée du style qui constitue au centre de la fleur une sorte de parasol, à peu près comme dans les *Sarracenia*, et que les botanistes s'accordent à regarder comme les lobes stigmatiques. Ainsi Endlicher (*loc. cit.*, 158) dit des Taccacées : « *Stylus brevis crassus 3-sulcus. Stigma orbiculatum v. depressiuscule capitatum, radiato-3-fidum, lobis emarginato-2-lobis* »; et des *Tacca* : « *Stigma orbiculatum stellato-6-radiatum, lobis emarginatis.* » Lindley (*Veget. Kingd.*, 149) décrit ainsi les styles et les stigmates : « *Styles* 3 *connate; stigmas connate at the base, radiating*, 3-*lobed.* » M. Agardh (*Theor. Syst.*, 33) accorde aux Taccacées un stigmate : « *Stigma late expansum* »; et Guillemin, dans son article si précis sur le genre *Tacca* (*Dict. d'Hist. nat.*, XVI, 5), indique dans ce genre un « style marqué de trois sillons, portant trois stigmates dilatés ». Ce n'est pourtant pas cet énorme corps à trois lobes dilatés qui représente le stigmate. Celui-ci est placé au sommet organique des styles. Mais plus ceux-ci s'épanchent à droite et à gauche sous forme de larges

auricules réfléchies, plus la véritable région stigmatifère se déprime, sous forme de canal ou d'antre, tapissé de papilles spéciales, absolument comme dans les Orchidées. Il en résulte qu'on ne voit pas facilement le stigmate sur un pistil adulte. Il faut, pour l'apercevoir, couper le style en travers à sa base, et examiner par sa face inférieure ou concave cette espèce de champignon trilobé que les auteurs appellent stigmate. Alors au fond de l'échancrure qui sépare les deux moitiés de chaque branche stylaire jusqu'à une profondeur variable, on aperçoit une fente ou bouche transversale étroite qui sert d'entrée à un canal infundibuliforme marchant obliquement d'abord, puis verticalement et en se rétrécissant, vers la base du style et l'intérieur de la cavité ovarienne. C'est là le véritable stigmate, comparable, répétons-le, à celui des Orchidées, mais qui est unique dans ces dernières, tandis qu'il est triple dans les *Tacca*. C'est un conduit fort étroit et qui ne paraît pas devoir facilement recevoir le pollen. Mais on sait que dans les fleurs adultes, le parasol stylaire recouvre tout l'androcée, comme un toit, et que les anthères ne peuvent se trouver précisément en rapport qu'avec cette face inférieure où s'ouvre l'orifice stigmatique.

Les orifices stigmatiques répondent à la ligne médiane de chacune des branches du style et sont alternes avec les placentas. Il en résulte qu'à l'âge adulte, l'ovaire des Taccacées présentant à sa surface six côtes, dont trois, plus saillantes, répondent aux branches stylaires, c'est aux côtes les moins proéminentes que répondent les placentas. Ceux-ci apparaissent, dans l'intérieur et sur les parois du réceptacle concave, dans l'intervalle des feuilles carpellaires, sous forme de trois colonnes verticales, saillantes, et portant sur leur ligne médiane un léger sillon longitudinal. C'est à droite et à gauche de ce sillon que les ovules se montrent sur les placentas, vers le milieu de leur hauteur. Plus tard l'éruption ovulaire gagne en haut et en bas; en même temps que d'autres ovules naissent en dehors des premiers, puis tout à fait vers les bords extérieurs des placentas. Les ovules sont donc, dès leur

apparition, disposés sur plusieurs rangées verticales, et toujours d'autant plus jeunes, qu'ils se rapprochent davantage des bords et des extrémités placentaires. Ils se recouvrent de deux enveloppes, et deviennent ensuite anatropes et horizontaux, ou légèrement obliques, en se tournant le dos et en se regardant par leurs raphés.

Aux particularités qui précèdent, il faut ajouter que, même à l'âge adulte, il existe au centre du gynécée, dans l'intervalle des trois branches du style, un canal vertical qui conduit dans la cavité ovarienne; et, vers la périphérie, trois petites ouvertures équidistantes, qui sont celles de canaux nectarifères, analogues aux glandes septales d'un grand nombre de Monocotylédones.

Le fruit infère des Taccacées rappelle d'ailleurs souvent par sa forme celui d'un grand nombre d'Orchidées. Celui d'un *Tacca pinnatifida*, cultivé à Paris, fut pris par plusieurs personnes pour le fruit d'un *Ansellia*. A sa maturité il perdit graduellement la teinte verte de son péricarpe assez dur, pour devenir brun et mou en quelques jours, absolument comme ce qu'on appelle la gousse d'une Vanille. Ce qu'il y a de très-remarquable, c'est que lorsque le blessissement fut complet, le péricarpe commença de dégager un parfum très-analogue à celui de la Vanille. Nous nous bornons à signaler ce fait à ceux qui pensent que l'analogie d'organisation entraîne souvent celle des propriétés, ainsi qu'à ceux qui songeraient à tirer parti, au point de vue économique, d'une plante qui peut facilement croître en plein air dans quelques-unes de nos possessions d'outre-mer.

Les Taccacées fournissent d'ailleurs, par leur portion souterraine, un autre produit utile dont les Taïtiens font depuis longtemps usage dans leur alimentation. Ce sont ces sortes de renflements tuberculeux et riches en fécule qui sont considérés comme formés par les racines, et qui méritent de faire l'objet d'une étude toute spéciale. Je me bornerai pour le moment à dire qu'ils présentent dans la plupart de leurs caractères une grande analogie avec les pseudo-bulbes des Ophrydées, organes qu'on peut définir :

des bourgeons axillaires anatropes à base gorgée de sucs nourriciers.

L'inflorescence des Taccacées mérite aussi d'être attentivement étudiée. Sans parler ici des longs filaments que les auteurs s'accordent à considérer comme des pédicelles stériles, et dont la véritable nature est encore incertaine, nous savons que tous les botanistes décrivent l'inflorescence comme une ombelle. Endlicher dit d'elle : « *Flores in apice scapi radicalis, simplicissimi, teretis v. angulati, umbellæ basi involucro foliaceo tetraphyllo stipata, involucri foliis integris subdecussantibus.* » Lindley reproduit presque littéralement cette opinion en ces termes : « *Flowers placed on the top of a simple taper or angular furrowed scape, in umbels* ». L'organogénie montre, et elle seule pouvait montrer que les fleurs ne sont nullement disposées en ombelles. Elles sont au contraire groupées en cymes unipares scorpioïdes. Comme le nombre de ces cymes est le plus ordinairement de deux, il explique l'existence fréquente des deux larges bractées intérieures qui répondent chacune à la base d'une des cymes scorpioïdes. Mais avec un plus grand nombre de cymes partielles, réunies au sommet de la hampe commune, on observe aussi un plus grand nombre de bractées ; on en peut compter jusqu'à six ou huit. Quant aux filaments stériles, ce n'est qu'avec doute que nous avançons qu'ils pourraient bien représenter, non des axes dépourvus de fleurs, mais les bractéoles latérales qui accompagnent les fleurs de la cyme. Nous avons vu ces bractées dans le jeune âge de l'inflorescence ; mais nous n'avons pu, faute de matériaux suffisants, les suivre dans tous les âges ; c'est ce qui nous empêche d'être plus affirmatif.

NOTE SUR L'ARACHIDE

(*Arachis hypogæa* L.),

Par M. C. JACOB DE CORDEMOY.

(Ile de la Réunion, mars 1866.)

Il est peu de plantes qui, autant que l'Arachide, aient donné lieu à des opinions différentes de la part des botanistes. La singularité de sa fructification a depuis longtemps attiré leur attention; mais, la plante croissant difficilement aux lieux où elle eût pu être étudiée, il en est résulté que les caractères qu'on lui attribue sont le plus souvent erronés.

J'ai été assez heureux, en suivant le développement de la fleur à l'île de la Réunion, pour observer quelques faits nouveaux qui ne laissent plus de doute sur la vraie nature de cette plante.

Racine. — Elle est pivotante, droite ou tordue, suivant la difficulté qu'elle rencontre à pénétrer dans le sol. Il en part une grande quantité de racines secondaires, courtes, filiformes, qui présentent comme la principale, çà et là, de petits renflements analogues à des tubercules ou mieux à des ganglions.

Tige. — Suivant quelques auteurs, la tige, herbacée, peut acquérir une hauteur verticale de 40 centimètres. Le fait peut être vrai pour la variété connue sous le nom d'*Arachide d'Afrique*, il n'en est pas de même dans l'*Arachide de l'Inde*. La tige en est toujours couchée. Elle s'étend sur le sol, qu'elle recouvre entièrement. Elle est cylindrique, verte; les rameaux de même. Ceux-ci sont assez nombreux, surtout vers la partie inférieure de la tige. Ils sont très-pubescents.

Feuilles. — Les feuilles sont alternes, suivant la fraction 1/2. Elles sont composées de quatre folioles opposées, paripennées, subsessiles. La feuille comprend : une gaîne assez large embrassant presque complétement la tige en son point d'insertion; deux

stipules hastiformes, fortement acuminés, soudés à la gaîne ; un pétiole allongé supportant les quatre folioles. Toutes ces parties sont pubescentes.

Le limbe des folioles est ovato-cunéiforme, vert jaunâtre supérieurement, plus pâle en dessous, où la nervure médiane est saillante ; les nervures secondaires, penninerviées, sont à peine visibles ; les deux folioles extrêmes sont plus grandes que les inférieures. La préfoliation est condupliquée.

La nuit, les folioles dorment, c'est-à-dire se ferment en se rapprochant l'une de l'autre.

Bourgeons, boutons. — A l'aisselle des feuilles, il n'apparaît ordinairement qu'un bourgeon ; on en voit pourtant deux quelquefois ; parfois aussi il naît en même temps un bourgeon et un bouton. Dans ces deux derniers cas, les nouveaux axes sont situés à côté l'un de l'autre.

Inflorescence. — Sur le côté du bouton développé à l'aisselle de la bractée mère, il en naît toujours un second, de manière que l'inflorescence représente une petite cyme unipare composée de deux fleurs. Celles-ci sont toutes deux fertiles ; ce n'est que par accident qu'il y en a une d'elles qui avorte.

Arrivée à un certain âge, la plante présente ces fleurs à l'aisselle de chaque feuille.

Fleur, calice. — Les fleurs sont toutes hermaphrodites, presque sessiles, irrégulières, symétriques.

Le calice se compose de cinq sépales en préfloraison quinconciale, suivant leur ordre de naissance. Ces cinq sépales sont soudés ensemble, puis se séparent à une certaine hauteur, de manière à former un calice longuement tubulé et bilabié ; une des lèvres, l'antérieure, se compose de trois sépales dont l'extérieur est superposé à la bractée axillante ; l'autre comprend deux divisions, dont l'une est extérieure.

En grandissant, ces sépales soudés s'allongent de manière à former un tube filiforme, qui affecte l'apparence d'un pédoncule, et que les auteurs, jusqu'à Poiteau, avaient pris pour tel. La partie

supérieure de ce tube est bilabiée, comme nous l'avons dit.

Corolle. — Elle est papilionacée; l'étendard est antérieur et non postérieur, comme l'ont décrit les botanistes qui probablement n'ont observé sa position qu'après que la fleur s'est déjetée; ce qui arrive peu de temps après l'anthèse. Les ailes sont latérales, la carène postérieure. Comme le calice, la corolle est filiforme inférieurement; le tube ainsi formé est soudé avec celui du calice. La fleur est donc réellement gamopétale.

La préfloraison de la corolle est carénale.

Androcée. — Il comprend dix étamines, qui naissent en deux verticilles; l'extérieur superposé aux divisions du calice, l'autre à celles de la corolle. Ces étamines se soudent ensuite et forment un faisceau monadelphe qui s'unit avec le tube du calice et de la corolle. Les filets se séparent au-dessus de la gorge du tube, et restent enveloppés dans la carène. Une de ces étamines est stérile et représentée seulement par son filet; c'est celle qui est superposée à la bractée axillante.

Les anthères ont deux loges, qui sont orbiculaires pour le verticille superposé à la corolle, et allongées pour l'autre; leur insertion est adnée; leur déhiscence s'opère par deux fentes longitudinales.

Pistil. — L'ovaire est unique et composé d'une seule feuille carpellaire que, dans l'origine, on voit nettement naître au-dessus du verticille de l'androcée, à la partie postérieure de la fleur. Il est supère, lagéniforme; peu à peu il s'allonge, se referme et se prolonge en un très-long style qui traverse tout le tube floral et va se terminer en pointe au milieu du faisceau des étamines. Le stigmate est donc nul; seulement la pointe du style est pubescente.

Le placenta est pariétal, postérieur; il y a trois ou quatre ovules d'un vert foncé, qui se recouvrent de deux enveloppes; ils sont semi-anatropes, descendants, de sorte que leur raphé touche le placentaire, et que le micropyle est inférieur, le hile supérieur.

Anthèse. — L'épanouissement a lieu vers les premières heures du matin; la fleur se flétrit dans la journée; elle est d'un beau jaune d'or.

Fructification. — Quand la fleur se flétrit, le tube floral se dessèche et penche vers la terre. Il ne reste de vivace que l'ovaire, qui a noué. Celui-ci, de vert tendre qu'il était, devient violacé; il prend la forme d'un cône à pointe fine et courbée. Le pédoncule très-court qui le portait, s'allonge et se recourbe immédiatement vers la terre, qu'il atteint, quel qu'en soit l'éloignement. On dirait d'une racine adventive.

Pendant ce temps, l'ovaire reste stationnaire; mais dès qu'il touche le sol, il blanchit, s'enfonce et grossit.

Fruit. — Le fruit se forme ainsi sous la terre, à quelques centimètres de profondeur. Longtemps il reste pointu; enfin il devient un fruit sec, indéhiscent, couvert de stries rugueuses, arrondi, qui n'est pas, à proprement parler, un *légume* ou *gousse*, puisqu'il ne s'ouvre pas et ne présente pas de nervure latérale.

Ce fruit est uniloculaire, testacé, non lomentacé; il est 1, 2, 3, 4-sperme, un ou plusieurs ovules avortant quelquefois.

J'ai cherché si l'enfouissement de ces fruits était nécessaire à leur développement, et cela m'a été prouvé. Les pédoncules continuent à s'allonger, et se flétrissent si on les empêche de s'enterrer.

Graine. — La graine n'est recouverte que d'une enveloppe, le testa. Jeune, elle renferme un albumen qui disparaît à la maturité. Les deux cotylédons s'ouvrent suivant le raphé. Au milieu, inférieurement, est l'embryon homotrope, à radicule infère. La gemmule porte déjà plusieurs bourgeons feuillés, comme je l'ai déjà fait voir dans le *Ceratophyllum* (1). La préfoliation même s'y distingue très-bien.

Les cotylédons sont huileux.

On peut donc récapituler ainsi les véritables caractères de cette plante :

Arachis hypogæa. — Fleurs hermaphrodites, symétriques, irrégulières, subsessiles.

(1) *Adansonia*, III, 293.

Calice gamosépale, bilabié, filiforme, à cinq divisions en préfloraison quinconciale. *Corolle* gamopétale, filiforme, à cinq divisions alternes avec celles du calice, papilionacée ; étendard antérieur ; préfloraison carénale. *Androcée* de 10 étamines monadelphes, dont l'antérieure est stérile ; anthères biloculaires, introrses, adnées, à déhiscence longitudinale, non conformes. *Ovaire* unique, uniloculaire, supère, 3–4-ovulé ; style long, pubescent à l'extrémité ; stigmate nul. *Ovules* insérés sur un placenta pariétal postérieur, anatropes, ascendants ; raphé extérieur, micropyle infère. *Fruit* sec, indéhiscent, hypocarpogé, porté à l'extrémité d'un long pédoncule sortant de l'aisselle des feuilles, uniloculaire, testacé, 1-4-sperme. Graine exalbuminée. Embryon homotrope, à radicule infère ; cotylédons huileux.

Plante herbacée, radicante, annuelle, à tige et rameaux cylindriques, pubescents ; feuilles alternes, composées de deux paires de folioles, bistipulées, engaînantes, penninerviées. Inflorescence axillaire en cyme unipare biflore.

SUR DES PÉTALES A STRUCTURE ANORMALE.

Les pétales du verticille intérieur de la corolle de l'*Asimina triloba* Dun. présentent dans leur tissu quelques particularités assez singulières. Leur surface intérieure, surtout près de la base, est chargée de saillies irrégulières, un peu charnues et glanduleuses, d'une teinte souvent blanchâtre, et dont le rôle physiologique n'est sans doute pas sans importance dans la fécondation de la fleur. Après l'épanouissement en effet, le sommet de ces saillies est recouvert d'une couche légère de liquide, et cette sorte de nectar sécrété sert à retenir les étamines et le pollen. Les premières se détachent de bonne heure par leur base, et elles ne tiennent plus au réceptacle floral que par quelques trachées qui se déroulent et acquièrent une grande longueur. Les étamines peuvent de la

sorte arriver jusqu'à la concavité des pétales intérieurs ; alors les loges de l'anthère sont ouvertes, et le pollen lui-même peut sortir de ces loges et se coller directement sur ces pétales. Or, il est à remarquer que les saillies de ces organes ne sont pas du tout semblables aux papilles qu'on observe sur la face interne de tant de corolles, et qui ne dépendent que de l'épiderme. Dans l'*Asimina*, la surface seule des papilles est de nature épidermique et formée de cellules à paroi épaisse et de bonne heure fort ramollie. Sous cet épiderme, la papille contient en outre une couche de tissu cellulaire, qui n'est autre chose qu'un prolongement du parenchyme du pétale. Mais ce qu'il y a de plus singulier, c'est que le centre même du parenchyme de ces mamelons est parcouru par du tissu vasculaire. Quand on observe sur une coupe longitudinale, conduite de la face supérieure à la face inférieure du pétale, une nervure du pétale, formée, comme d'ordinaire, de trachées nombreuses entourées d'une sorte d'étui de cellules étroites, allongées, simulant plus ou moins des vaisseaux cloisonnés, on voit çà et là ces nervures se ramifier, envoyer vers chaque papille saillante une branche formée de trachées qui vont se perdre dans cette papille, et qui, non loin de son sommet, se termine, comme presque toujours, par des cellules spiralées, placées bout à bout et qui n'arrivent pas tout à fait jusqu'à la couche épidermique de la surface. Ces mamelons saillants, contenant dans leur intérieur du tissu vasculaire, rappellent donc sous ce rapport les feuilles à lobes saillants sur une de leurs faces et dont le tissu renferme aussi des ramifications, des nervures. Le pollen de l'*A. triloba* a des grains unis en une sorte de chaîne par des filaments mous qui ressemblent à ceux des Onagrariées. De plus, les grains nés dans une même cellule primitive demeurent unis jusqu'au bout, trois à trois ou quatre à quatre.

REMARQUES SUR LES DILLÉNIACÉES.

De même qu'avant de publier une histoire spéciale du groupe des Renonculacées, nous avons rassemblé dans un mémoire particulier (1) toutes les observations qui ne pouvaient trouver place dans un ouvrage didactique; de même aujourd'hui nous devons faire précéder la publication de la famille des Dilléniacées de quelques remarques qui ne sauraient être insérées ailleurs. Ces remarques sont d'ailleurs peu nombreuses, attendu que les Dilléniacées ne renferment pas un très-grand nombre de genres, et qu'elles ont été amplement étudiées dans ces dernières années. Nous aurons occasion de faire plusieurs fois allusion aux travaux les plus récents qui aient été publiés sur les affinités et l'organisation de ces plantes, et qui sont, entre autres : le *Genera* de MM. Bentham et Hooker (VI, 10-15), et les observations de M. Planchon, dans le *Voyage* de M. Linden (3, 4).

I. Le réceptacle floral des Dilléniacées, pour commencer par la portion axile de leurs fleurs, est en général convexe, comme celui des Renonculacées. Il y a cependant une légère restriction à faire au sujet du *Burtonia* Salisb., qui pour beaucoup d'auteurs demeure confondu dans le genre *Hibbertia*, sous le nom d'*H. grossulariæfolia* Sims. Cette plante passe généralement pour avoir les sépales réunis par leur portion inférieure en une courte cupule : « *Sepala in cupulam brevem connata* », disent MM. Bentham et Hooker (*op. cit.*, 14). Le calice ne présente cependant rien qui puisse justifier une telle définition. Les folioles dont il est formé sont libres. Mais c'est le réceptacle qui, à partir d'une certaine époque, se déforme et constitue une cupule peu profonde, de nature axile. Au début, ce réceptacle est légèrement convexe, et l'insertion des verticilles extérieurs de la fleur est hypogynique. Mais peu à peu le sommet du pédoncule se dilate; les bords de

(1) *Adansonia*, IV, 1.

cette dilatation s'accroissent plus que le sommet ; sa surface supérieure devient plane, et plus tard même légèrement concave. Il en résulte que l'insertion du périanthe et de l'androcée est, à l'âge adulte, légèrement périgynique, et que le fond des ovaires est, si peu que ce soit, placé plus bas que la zone d'attache des étamines. La périgynie est très-peu accentuée, sinon elle n'eût pas été jusqu'ici à peu près constamment méconnue ; elle donne aux fleurs de l'*H. grossulariæfolia* une certaine ressemblance extérieure avec celles de quelques Fragariées ; elle rappelle ce qu'on observe (1) dans les Pivoines. Pour cette raison, il serait sans doute logique d'admettre le genre *Burtonia* comme distinct, et c'est uniquement pour ne point multiplier les coupes génériques que nous laisserons provisoirement l'unique espèce qui présente cette organisation, parmi les *Hibbertia*. Comme beaucoup d'autres espèces de ce genre, l'*H. grossulariæfolia* a quelques étamines extérieures stériles, les étamines intérieures plus longues que toutes les autres, les anthères nettement introrses, et les fleurs terminales, oppositifoliées. Le nombre des carpelles est éminemment variable. Il y en a tantôt cinq en face des pétales, tantôt dix, dont cinq sont oppositipétales, et quelquefois enfin un nombre plus considérable, réunis en une petite tête globuleuse, comme ceux des Renoncules et de certaines Rosacées.

Le réceptacle floral des *Wormia* et de quelques genres voisins conserve la forme conique ; mais il devient en même temps très-long et très-grêle près de son sommet. Sa surface convexe présente autant de pans étroits qu'il y a de carpelles dans l'ovaire, et c'est sur chacun de ces pans que s'insèrent une des feuilles carpellaires et une double série d'ovules. Il en résulte qu'au lieu d'avoir des carpelles complétement indépendants les uns des autres, comme la plupart des *Polycarpicæ* d'Endlicher, les Wormiées paraissent avoir un ovaire pluriloculaire à placentation axile. Il faut toutefois remarquer que les cavités considérées comme les

(1) *Adansonia*, III, 45 ; IV, 56.

loges d'un ovaire unique, dans les *Wormia*, sont séparées les unes des autres, non par une cloison simple, mais par un double feuillet péricarpien, et qu'entre ces deux feuillets, on peut pénétrer, sans détruire aucune adhérence normale, jusqu'à l'axe même du gynécée. Les carpelles ne paraissent libres par leur angle interne que dans une très-petite étendue, au-dessous de la base du style. Cette singulière disposition, que nous ne pouvons malheureusement étudier qu'à l'âge adulte, tient probablement à ce que la crête intérieure de chaque loge ovarienne, dont on dit : « *Axi vix cohærentia*, » (1) représente la base organique de la feuille carpellaire. Tandis que cette base ne s'insère, dans les autres Dilléniacées, que suivant un croissant fort peu arqué ; ici ses deux branches deviennent d'autant plus longues, et sa concavité supérieure d'autant plus prononcée, que le réceptacle s'étire davantage de bas en haut. Le véritable angle interne de l'ovaire ne serait donc représenté que par la petite portion qui demeure libre au-dessus du sommet du réceptacle ; et l'insertion de la base de chaque feuille carpellaire deviendrait en même temps très-allongée, très-oblique et même presque verticale. L'étirement de l'axe placentaire entraînant avec lui la base des carpelles, présenterait donc ici quelque chose de comparable à ce qu'on observe dans les Nigelles (2) dont l'ovaire est aussi pluriloculaire, au moins dans sa portion inférieure. La portion axile du gynécée et la forme de l'insertion des feuilles carpellaires seraient comparables à celles qu'attribue Payer (3) aux Capucines, aux *Tremandra* et aux *Polygala*. Cette disposition s'expliquerait en même temps par ce que nous avons dit ailleurs (4) du prétendu ovaire, opposé à un sépale, du *Pleurandra Readi*, qui a en réalité deux carpelles libres oppositipétales ; mais dont le réceptacle floral s'élève, sous forme de coin, entre les deux bases très-obliques des feuilles carpellaires, et simule une cloison interposée à ces feuilles, tandis qu'il n'est

(1) BENTHAM et HOOKER, *Gen.*, 11, n. 10.
(2) Voy. *Histoire des plantes* (*Renonculacées*), 9, note 2.
(3) *Éléments de Botanique*, 216, 217.
(4) *Adansonia*, III, 129, 131.

que la base organique du pistil dont il supporte seul les ovules. Dans les *Dillenia*, l'union des différents carpelles entre eux paraît encore plus prononcée que dans le *Wormia* ; et ces plantes montrent bien comment, dans la nature, où il n'y a pas de transitions brusques, on passe graduellement d'un gynécée à carpelles complétement libres, à un ovaire unique et pluriloculaire. Il ne faut donc pas rejeter à priori en dehors des Dilléniacées, et pour ce seul caractère, certains genres à ovaire cloisonné qu'y ont introduits autrefois plusieurs auteurs, et notamment M. Lindley (1).

Ainsi, pour ne parler ici que des *Actinidia* (*Trochostigma*), nous voyons qu'un grand nombre d'auteurs rejettent ce genre parmi les Ternstrœmiacées ; et cependant on ne peut trouver d'autre différence, entre lui et les *Dillenia*, que la forme des anthères et la longueur de l'embryon ; caractères bien insuffisants, il faut l'avouer, pour séparer deux familles. Nous verrons d'ailleurs tout à l'heure que la forme des étamines est très-variable parmi les Dilléniacées, même dans les différentes espèces d'un seul genre. MM. Bentham et Hooker (*Gen.*, 11) ont encore noté comme des traits distinctifs des *Actinidia*, l'organisation de leur gynécée et l'absence d'arille autour de la graine. Or cet arille n'existe pas non plus dans les *Dillenia*, dont les *Actinidia* ont tout à fait le gynécée. L'ovaire y présente, vers sa périphérie, de vingt à trente loges, ou à peu près, qui sont surmontées d'autant de branches stylaires réfléchies. Si l'on descend jusqu'à la base de ces styles, on trouve un léger vide au centre du sommet de l'ovaire ; c'est-à-dire que les carpelles sont libres à ce niveau, au moins dans une très-courte étendue, absolument comme nous l'avons vu dans les *Wormia*. Quant à l'insertion des ovules et aux caractères extérieurs des graines, les *Dillenia*, surtout ceux de la section *Colbertia*, sont tellement identiques aux *Actidinia*, qu'il devient très-difficile dans certains cas de les séparer génériquement à l'aide de caractères vraiment sérieux.

Le nombre des carpelles qui entrent dans la constitution du

(1) *Natur. Syst. of Bot.*, ed. 2 (1836), 21, 439. — *Veg. Kingd.* (1846), 424.

gynécée, a été jusqu'ici considéré, dans la plupart des genres, comme n'ayant pas une signification importante. Ainsi les *Hibbertia* en ont quelquefois un nombre indéfini, plus fréquemment cinq, rarement un nombre moindre. Mais l'*H. monandra* R. Br., qui n'a positivement qu'un carpelle, présente d'ailleurs tous les caractères du genre, et n'en peut être séparé. Aussi MM. Planchon et Triana (1) ont-ils été parfaitement logiques en supprimant le genre *Delima* qu'ils ont fait rentrer dans les *Tetracera*. De même encore il y a des *Davilla* unicarpellés et d'autres qui ont deux ou trois carpelles. Pour la même raison, on ne saurait séparer génériquement les *Doliocarpus* des *Delima*. Le carpelle unique des *Doliocarpus* devient, il est vrai, souvent bacciforme. Mais il demeure coriace, peu charnu, déhiscent dans les *Ricaurtea* de M. Triana (2); de même que, parmi les *Davilla*, il y a des fruits à péricarpe plus ou moins épais et indéhiscent, et d'autres qui, secs et membraneux à leur maturité, s'ouvrent d'une façon variable. Tous les autres caractères de floraison et de végétation étant d'ailleurs les mêmes, nous nous proposons de réunir en un groupe générique commun les *Tetracera*, les *Delima*, les *Ricaurtea* et les *Doliocarpus*. Le premier de ces types, tel que nous le représentent les *Euryandra*, aurait plusieurs carpelles au gynécée. Le second n'en aurait qu'un, déhiscent par une seule fente. Le troisième serait également unicarpellé, à péricarpe peu charnu et bivalve. Dans le quatrième, le péricarpe deviendrait tout à fait charnu et indéhiscent.

C'est pour des raisons analogues qu'il nous paraîtrait impossible de maintenir le genre *Trisema* Hook. f. (3), qui est vraisemblablement synonyme du *Vanieria* du P. Montrouzier (4), et qui, par ses organes sexuels, ne s'écarte pas d'une manière notable des *Hibbertia*. Son gynécée est en effet unicarpellé, comme celui

(1) *Ann. sc. nat.*, sér. 4, XVII, 20.
(2) *Ann. sc. nat.*, sér. 4, IX, 46.
(3) *Hooker's Journal*, IX, 47, t. 1 (1857); *Gen.*, 14, n. 12.
(4) *Mém. Acad. Lyon* (1860), 176.

de l'*H. monogyna* R. Br. (1). Les étamines sont groupées en nombre indéfini tout autour du gynécée, et sont toutes fertiles, comme celles de beaucoup d'*Hibbertia* dits cyclandrés. L'inflorescence unilatérale et le calice sont les mêmes que dans beaucoup d'*Hibbertia* originaires des mêmes contrées, et que dans les *Hemistemma* de Madagascar (2). Le nombre des ovules y est variable, quoique d'ordinaire un peu plus considérable que dans la plupart des *Hibbertia*. Mais il y a de ces derniers qui ont jusqu'à une douzaine d'ovules dans chaque carpelle, et certains ovaires de *Trisema* n'en renferment que cinq ou six. Ce caractère ne saurait donc avoir plus de valeur ici que dans les *Tetracera* de la section *Delima*, dont les uns, surtout de provenance américaine, n'ont qu'une couple d'ovules, tandis que les autres, qui comme le *D. sarmentosa* W., croissent dans l'Ancien-monde, renferment dans chaque ovaire deux séries verticales d'ovules bien plus nombreux (3). La corolle, il est vrai, se trouve souvent réduite à trois pétales dans le *Vanieria*. Mais outre que ce nombre n'est pas constant, car on en peut compter quatre, comme paraît l'avoir fait d'une manière constante le P. Montrouzier, il y a de nombreux *Tetracera*, *Davilla*, *Doliocarpus*, etc., dans les fleurs desquels un ou deux pétales viennent souvent à manquer; si bien que ce caractère, nous le verrons, ne saurait avoir une valeur générique.

II. L'androcée a presque toujours été considéré comme présentant des caractères d'une grande valeur, dans le groupe de plantes qui nous occupe. Lorsqu'on analyse les fleurs de tous les *Dillenia* connus (4), on n'y voit qu'une différence absolue avec les *Actinidia*, rejetés cependant vers les Ternstrœmiacées : c'est que les anthères des *Actinidia* sont versatiles, plus courtes que les étamines à longue anthère tubuleuse des *Dillenia* et des *Wormia*, et que l'insertion de leur filet sur leur connectif n'est pas basifixe. De plus,

(1) Ap. D. C., *Syst.*, I, 429; *Prodr.*, I, 74, n. 11.
(2) Voy. *Icon. Lesserian.*, t. 74-77.
(3) Pl. et Triana, in *Ann. sc. nat.*, sér. 4, XVII, 20.
(4) En y comprenant, bien entendu, à l'exemple de MM. Hooker et Thomson, les *Colbertia* Salisb. (ex. D. C., *Syst. veg.*, I, 435).

l'organisation et la forme même des étamines jouent un grand rôle dans la séparation des genres et même des tribus. Ainsi les *Wormia* ont pour caractère: « *antheræ biporosæ*, » et les *Dillenia* : « *antheræ birimosæ*, » et nous savons que tous les autres traits de leur organisation sont à peu près les mêmes. Nous avons vu cependant des anthères très-avancées en âge, dans des fleurs épanouies de *Dillenia*, qui ne s'étaient ouvertes que près du sommet, et non par des fentes occupant toute la longueur des loges. Ailleurs, comme dans le *D. scabrella*, nous avons vu les parois de ces mêmes loges se déchiqueter et s'ouvrir d'une façon fort irrégulière. Il n'y a donc rien de très-absolu dans le mode de déhiscence des étamines du genre *Dillenia*. Mais que l'on songe qu'on a cherché à distinguer par la forme même de ces organes les Dilléniées proprement dites, des Délimées, qui sont presque toujours des plantes américaines. Cette division coïncide, d'une façon assez commode, il est vrai, avec la distribution géographique, puisque les *Tetracera* sont les seules Délimées qui se rencontrent dans l'Ancien-monde. Mais on ne saurait dire sans erreur, que les filets staminaux des Délimées sont plus ou moins dilatés au sommet, tandis que les Dilléniées auraient des étamines à filets non dilatés dans la portion supérieure. Qu'on examine par exemple les différentes espèces du genre asiatique *Acrotrema*, si remarquable par ses courtes tiges herbacées et son port analogue à celui des Renoncules et des Potentilles. L'espèce type du genre, l'*A. costatum* Jack, a des anthères étroites, allongées, un peu aplaties, vingt fois environ aussi longues que larges et dont les deux loges s'ouvrent au sommet chacune par un pore arrondi à bords épaissis. La forme linéaire des anthères se retrouve dans les étamines de l'*A. pinnatifidum* Thw. et dans celles d'un certain nombre d'autres espèces de Ceylan, qui s'ouvrent par des fentes longitudinales. Mais les étamines de l'*A. lyratum* Thw. (herb., n. 3364), qui ne paraît pas pouvoir être exclu du genre, sont telles que leur filet, grêle et tout d'une venue, se renfle presque subitement près de son sommet en une tête qui porte les deux loges ellipsoïdes d'une an-

thère introrse ou presque marginale, loges qui, très-rapprochées par leur sommet, divergent d'une quantité notable dans leur portion inférieure; disposition qui s'observe dans les anthères des *Tetracera* et autres Délimées analogues, d'une manière plus prononcée ordinairement, mais souvent aussi avec une dilatation moins marquée encore du sommet du filet. Évidemment la forme de l'étamine et le mode de déhiscence de l'anthère ne sauraient avoir dans ce cas une valeur générique. Dans les *Hibbertia* eux-mêmes, on peut voir des espèces telles que l'*H. tenuiramea* Steud., dont les anthères, un peu plus larges que longues, ont deux loges presque didymes, globuleuses ou ellipsoïdes, bien différentes de ces loges étroites et adnées qu'on observe dans la plupart des espèces. M. F. Mueller a signalé un fait analogue, à propos de l'*H. stellaris* (1).

Quant à la disposition circulaire ou unilatérale des étamines sur le réceptacle, disposition qu'on exprime d'une façon commode à l'aide des mots *cyclandré* et *pleurandré*, appliqués à l'androcée, nous rappellerons d'abord ce que nous avons dit ailleurs (2) du mode d'évolution des étamines dans les *Pleurandra*. Ce fait que, dans certaines espèces, la situation excentrique et unilatérale de l'androcée, est congénitale, et non le résultat d'un avortement partiel dans un verticille floral qui aurait pu être complet à un âge antérieur; ce fait, dis-je, semblerait d'abord justifier l'opinion soutenue par plusieurs savants, que le genre *Pleurandra* doit toujours et partout pouvoir être suffisamment distingué des *Hibbertia* cyclandrés. Il n'en est rien cependant ; et l'analyse de toutes les Hibbertiées connues, montre qu'il y a un point où l'on ne peut plus séparer nettement le *Cyclandra* du *Pleurandra*. Aussi les genres *Hemistemma* Juss. et *Pleurandra* Labill., qui paraissent au premier abord suffisamment distincts, se confondent forcément par des espèces telles que l'*H. spicata*, dont M. F. Mueller (3) dit avec

(1) *Fragm. phyt. Austral.*, II, 2. « Antheræ fere omnium *Hibbertiarum*... sunt sua longitudine plus minus angustiores. Sed *H. stellaris*.... gaudet ea insigni nota, quod latitudo antherarum longitudinem paulo excedat. »

(2) Sur l'organogénie florale du *Pleurandra* (*Adansonia*, III, 129).

(3) *Fragm. phyt. Austral.*, II, 1.

beaucoup de raison : « *Species transitum a* Pleurandris *ad* Hemistemmata *manifestum reddit. Stamina enim sunt ea genuinæ* Pleurandræ ; *quoad inflorescentiam species* Hemistemmati *pertinet; stamen insuper unum alterumve castratum v. minutie imperfectum ostendit.* » Il y a, d'autre part, dans l'*H. peduncularis* que l'on cultive dans quelques serres, des fleurs cyclandrées, dont l'androcée offre en un seul point de sa circonférence, une ou un petit nombre d'étamines stériles, toutes les autres demeurant fertiles. Dans plusieurs *Hemistephus* (1) et *Hemipleuranda*, il y a un cercle complet d'étamines autour du pistil ; mais celles qui sont fertiles n'occupent relativement qu'une petite portion de cette couronne d'étamines. Qu'on suppose maintenant les étamines stériles considérablement raréfiées (et il y a des fleurs où l'on n'en trouve plus qu'une seule, de l'autre côté des étamines fertiles), ou même que les staminodes disparaissent complétement, et l'on aura un véritable *Pleurandra*, ainsi relié aux espèces cyclandrées par toutes les transitions possibles. De même la taille et la forme des étamines très-nombreuses qui peuvent entrer dans un androcée d'*Hibbertia*, sont très-variables, sans que cela semble avoir une sérieuse importance.

Ainsi le genre *Trimorphandra* Ad. Br. et Gr. (2) paraît d'abord très-nettement caractérisé par les étamines de trois espèces différentes qu'on observe dans ses fleurs ; et, quand on n'a comparé celles-ci qu'avec celles d'un petit nombre des *Hibbertia* ordinairement cultivés dans nos serres, on peut à la rigueur admettre, avec les auteurs du genre *Trimorphandra*, « que ces modifications dans l'organisation de l'androcée fournissent de bonnes coupes génériques ». Mais on doit nécessairement changer d'opinion, quand on étudie tous les *Hibbertia*, *Pleurandra*, *Hemipleurandra* et *Hemistemma* de nos herbiers, et même quand on analyse plusieurs

(1) Drumm. et Harv., in *Hooker's Journ.*, VII, 51.

(2) *Bull. Soc. botan. de France*, XI, 190. — *Ann. sc. nat.*, sér. 5, II, 148. Le nombre des ovules donné, dans la caractéristique du genre, comme étant de six, est aussi sujet à varier, car nous avons vu un carpelle qui n'en contenait que trois, dont deux inférieurs.

fleurs du *Trimorphandra pulchella* lui-même. Ainsi cette plante est donnée comme ayant des staminodes extérieurs spathulés ; des étamines fertiles plus intérieures, au nombre de trente ou quarante ; et enfin, tout contre le gynécée, deux étamines d'une troisième espèce, à anthère très-longue, alternes avec les carpelles et dépassant le sommet des styles. Sur deux fleurs que nous devons à l'obligeance du cap. Baudouin, nous avons vu que ces grandes étamines peuvent être au nombre de trois ou de quatre et ne plus affecter des rapports aussi exacts avec les éléments du gynécée. De plus, sur une de ces fleurs, on pourrait encore fonder un genre *Tetramorphandra*, car on y observe plusieurs étamines d'une quatrième espèce, interposées aux longues étamines intérieures et aux plus extérieures des étamines fertiles, et intermédiaires aux unes et aux autres pour la longueur et la forme des anthères. Nous avons d'ailleurs observé une autre plante, dans les collections provenant du voyage de l'*Astrolabe* et de la *Zélée*, et récoltée en 1841 à Van-Diémen, par M. Le Guillou, dans laquelle les fleurs peuvent avoir aussi, tantôt deux ou trois étamines intérieures beaucoup plus longues que les étamines fertiles plus extérieures, et tantôt un bien plus grand nombre de ces anthères très-allongées qui entourent le gynécée. L'examen de cette dernière espèce (1) montre bien qu'il y a seulement exagération, dans les *Trimorphandra*, de cette inégalité de développement des pièces de l'androcée qu'on remarque dans tous les *Pleurandra*, ainsi que nous l'avons autrefois démontré (2), et qui tient au mode même d'évolution des

(1) *Hibbertia* (*Trimorphandra*) *tasmanica*. Fruticosa, ramis gracilibus ramulisque hirtello-pubescentibus; foliis subsessilibus v. breviter petiolatis elliptico-lanceolatis (ad 5 cent. long., 2 cent. lat.) basi paulo attenuatis ; apice plerumque rotundato ; integerrimis, supra parce stellato-pubescentibus scabrellis, subtus albidis scaberrimis, pube stellata densissima ; supra avenia ; costa subtus prominula. Flores axillares plerumque solitarii ; pedunculo folio paulo longiori gracili. Calycis imbricati laciniæ ovato-lanceolatæ pilis paucis stellatis peltatis fere omnibus indutæ. Petala 4, 5 caduca. Stamina 3 v. 4-morpha; exterioribus minutis sterilibusve ; interioribus 3, 4 v. 7, 8 v. pluribus reliquis omnibus multo longioribus. Carpella 2 libera ; stylis longe filiformibus acutis ; ovulis 2-4 in ovariis singulis adscendentibus. Germen pilis squamosis dense obsitum. Crescit in Tasmania ubi, anno 1840, legit *Le Guillou* (herb. Mus. par.).

(2) *Adansonia*, III, 130.

étamines ; aussi bien que dans les *Hibbertia* cyclandrés dont les étamines sont d'autant plus petites qu'elles sont plus extérieures ; changeant de taille et de forme d'une manière insensible ou d'une façon plus ou moins brusque, et devenant même souvent stériles à la périphérie ; mais cela en nombre très-variable et d'une manière très-inconstante sur les différentes fleurs d'un même pied, car nous avons vu des fleurs d'*H. grossulariæfolia* Sims, qui n'avaient pas de staminodes périphériques, et d'autres qui n'en avaient qu'un ou deux. Le même fait peut s'observer dans les fleurs de l'*H. peduncularis* Hort. De même, dans l'*Hemistemma Commersonii* D. C., il y a certainement des fleurs dont toutes les étamines sont fertiles ; ce qui est loin d'être constant.

Il y a des Dilléniacées à étamines à peu près définies, et l'*Adrastea salicifolia* D. C. pourrait être tout d'abord considéré comme tel ; car ses fleurs, avec cinq pétales, ont souvent deux verticilles de cinq étamines. Cependant quand on observe attentivement les cinq étamines qui répondent aux intervalles des sépales, on s'aperçoit, qu'outre qu'elles ne sont pas toujours très-exactement superposées aux pétales, elles sont plus extérieures que les cinq étamines oppositisépales, et qu'elles les enveloppent complétement dans le bouton. L'étude organogénique pourra seule rendre compte de cette singularité. Mais les faits que nous venons de signaler ne permettent pas de choisir l'*Adrastea* comme prototype diplostémoné de la famille des Dilléniacées. Il ne s'agit pas ici des verticilles androcéens ordinaires qu'on rencontre dans des fleurs régulièrement diplostémonées. Ce qu'il y a de bien certain c'est que les étamines ne sont pas, comme l'indiquent MM. Bentham et Hooker (1), « *simplici serie æqualiter peripherica ;* » car il y en a qui sont tellement intérieures aux autres dans les boutons, qu'on ne saurait les apercevoir de l'extérieur, après avoir écarté les pétales.

Si l'on remplace, au contraire, les étamines par des faisceaux staminaux, il est facile de voir que la plupart des *Candollea* ont autant de ces faisceaux que de pétales, et qu'un faisceau y répond

(1) *Genera plantarum*, 15, n. 15.

exactement à l'intervalle de deux pétales. Tel est le cas du *C. cuneiformis* Labill. (1) si fréquemment cultivé dans nos serres. Les faisceaux alternipétales y sont formés de quatre à cinq étamines ; encore faut-il remarquer qu'une de ces étamines demeure, à l'état adulte, plus intérieure que les autres, et presque libre de toute adhérence avec les trois ou quatre étamines extérieures qui sont placées toutes au même niveau et pourvues d'un filet commun aplati. L'étamine intérieure est née la première de toutes; mais l'organogénie a de plus montré à Payer (2) que, lorsqu'il y a trois étamines extérieures, elles ne sont pas du même âge, la moyenne n'apparaissant qu'après les deux latérales. L'étude des développements a d'ailleurs montré à l'illustre botaniste dont nous rappelons les travaux, un fait qu'il ne faut jamais perdre de vue quand on compare les Dilléniacées avec les Renonculacées si voisines à tant d'égards : c'est que, dans ces dernières, l'androcée a un développement centripète et qu'il présente en général une grande multiplication des verticilles ou des tours de spire suivant lesquels se fait l'insertion staminale ; tandis que l'androcée des Dilléniacées est univerticillé et que, comme dans les Malvacées et tant d'autres familles sur lesquelles M. A. Dickson a récemment (3) attiré l'attention des savants, une étamine alternipétale est, dans ces plantes, remplacée, à l'aide de dédoublements successifs, par un faisceau d'étamines plus ou moins nombreuses. Ne peut-on supposer, en voyant dans l'*Adrastea* cinq étamines plus intérieures, exactement opposées aux sépales, et, en dehors de celles-là, cinq autres étamines qui ne sont pas toujours exactement alternes avec elles, que ces dernières étamines sont nées d'un dédoublement, en dehors et un peu sur les côtés, des cinq étamines primordiales alternipétales ?

L'androcée des *Pachynema* ne semble guère se prêter à la même hypothèse ; et il sera probablement impossible, en dehors de l'ob-

(1) *Nov.-Holland.*, II, 33.
(2) *Traité d'Organogénie comparée de la fleur*, 233, t. LI, f. 19, 20.
(3) *Adansonia*, IV, 187.

servation organogénique, d'en déterminer la véritable symétrie. Il y a bien, il est vrai, dans la plupart des fleurs des *Pachynema*, huit étamines fertiles et deux staminodes, avec cinq pétales. Mais il nous a paru qu'aucune de ces huit étamines fertiles n'était exactement alterne ou opposée à une des divisions du calice. D'autre part, on n'observe assez souvent que sept étamines fertiles, dans les fleurs des *P. junceum* Benth. (1) et *complanatum* R. Br. Dans ce cas, une des sept étamines paraît être oppositisépale. Peut-être l'androcée est-il aussi soumis dans ces plantes à des dédoublements. Déterminons la position des deux corps considérés par tous les auteurs comme des staminodes, et qui ont exactement la forme des filets des étamines fertiles, mais qui sont surmontés d'un petit renflement glanduleux, et non d'une anthère ; il est constant que ces corps soient plus intérieurs que toutes les autres étamines, et alternes avec les deux carpelles.

Des faits observés par Payer (*l. cit.*), relativement à l'évolution de l'androcée des *Hibbertia*, et des observations analogues que nous avons pu faire dans quelques autres espèces, telles que les *H. perfoliata* et *volubilis*, et dans les *Pleurandra*, il résulte que le nombre des étamines est toujours peu considérable au début, qu'il n'y en a d'abord qu'une seule, ou au plus cinq, et que chacune de ces étamines primordiales, se dédoublant ensuite, dans l'ordre centrifuge, devient le point culminant d'un faisceau bien plus riche ordinairement en lobes que ceux des *Candollea*. Lorsque la division est ainsi poussée très-loin, les dernières étamines produites dans chaque faisceau, apparaissent à une époque où, par suite d'une sorte d'épuisement, elles ne peuvent plus accomplir toutes les phases de leur évolution. Fertiles ou non, elles sont de beaucoup les plus petites, et l'on sait que les plus extérieures peuvent être tout à fait stériles. Ce fait n'est pas particulier aux *Hibbertia*. Nous l'avons constaté dans plusieurs *Tetracera*, même dans le *T. volubilis* où l'existence des staminodes extérieurs, réduits à une languette subulée, n'est cependant pas constante ; et

(1) Dans cette espèce, une seule fleur nous a même montré neuf étamines fertiles.

nous avons retrouvé la même disposition dans une curieuse espèce de *Wormia* à feuilles couvertes de poils, qui croît aux îles Mascareignes et que nous appellerons *W. ferruginea* (1).

La plus grande différence qu'il y ait en somme entre un *Hibbertia* et un *Candollea*, c'est que le dédoublement de l'androcée est poussé beaucoup plus loin dans les premiers. Il en résulte que les faisceaux staminaux finissent par se confondre par leurs bords et qu'à l'âge adulte on ne les distingue plus les uns des autres. A cette époque, par conséquent, un *Candollea* se sépare assez facilement d'un *Hibbertia* ; et c'est une ressource pratique assez précieuse pour que nous puissions placer l'un et l'autre dans des divisions différentes ; mode de classement essentiellement artificiel, comme nous le verrons plus loin, mais dont aucun système de classification ne saurait s'affranchir entièrement. Ainsi M. C. Jacob de Cordemoy a déjà montré (2) comment, à la rigueur, les deux genres *Hibbertia* et *Candollea* pourraient n'en former qu'un seul. Le nombre des ovules contenus dans leurs carpelles ne suffit plus à les séparer, non plus que la présence ou l'absence d'un arille autour de leurs graines. Les *Candollea* ont les étamines unies en faisceaux, et les *Hibbertia* sont considérés comme ayant des étamines libres ; ce qui est trop absolu, puisqu'à l'âge adulte même, l'union de leurs filets à la base peut encore subsister dans une légère étendue. Mais en général la séparation de ces faisceaux

(1) *W. ferruginea*, n. sp. Arbor? ligno molli ; ramis petiolisque in sicco ferrugineo-pilosis. Folia late elliptica (20-30 cent. longa, 15-20 cent. lata), basi rotundata emarginatave subintegra coriacea crassa, supra glabra, subtus tomento brevi denso ferrugineo obsita ; costa angulata subtus valde prominula ; nervis primariis (ad. 40) oblique parallelis valde conspicuis ; venulis reticulatis vix conspicuis. Petioli crassi (8 cent. longi) ; alis 2 lateralibus stipulæformibus membranaceis pilosis mox secedentibus basi cicatricibus 2 lateralibus supra-axillaribus in ramo persistentibus. Racemi dense pilosi terminales oppositifolii pluriflori (20 cent. longi). Calyx valde imbricatus ; foliolis concavis extus rufescenti-pilosis. Stamina, aut fertilia omnia, aut exteriora sterilia subulata. Ovarium plerumque 8-merum ; loculis angulo interno tantum axi adfixis multiovulatis ; stylis 8 reflexis apice vix incrassato stigmatosis. Crescit in Malacassia et in ins. Seychellarum ubi legerunt *Bernier*, *Boivin*, *Pervillé* (herb. Mus. par.).

(2) *Bull. Soc. bot. de France*, VI, 450 (1859).

polyandres, n'est plus nettement dessinée, comme dans les *Candollea ;* et, nous le répétons, ce fait suffit, lors du complet développement des fleurs, pour placer sans hésitation, dans des groupes différents, les *Candollea*, à faisceaux staminaux définis, et les *Hibbertia*, à étamines très-nombreuses et disposées sans ordre apparent, comme celles des *Tetracera*, les *Curatella*, les *Acrotrema*, etc.

On a encore attaché une grande importance à la direction des différentes régions de l'anthère, dans les Dilléniacées ; et, à une époque où l'on pensait devoir toujours attribuer des anthères extrorses aux Renonculacées, De Candolle avait cru pouvoir distinguer de ces dernières les Dilléniacées par leurs anthères toujours introrses. A. de Saint-Hilaire fut le premier à montrer des anthères réellement extrorses dans les *Davilla*, *Empedoclea*, *Tetracera* et *Doliocarpus*. Nous avons d'autre part établi que les anthères sont nettement introrses dans un grand nombre de Renonculacées, telles que les Nigelles, les Aconits, les Dauphinelles (1), etc. Ce caractère distinctif entre les deux familles perd toute valeur, quand on constate que, non-seulement les anthères sont tantôt extrorses et tantôt introrses dans les différents genres de Dilléniacées, mais qu'en outre il varie dans les diverses espèces d'un même genre, ou dans les nombreuses étamines d'une même fleur. Dans le *Tetracera Assa* D. C., on voit facilement pourquoi les loges de l'anthère, situées près du sommet du filet, peuvent devenir légèrement introrses ou extrorses, suivant que le connectif s'accroît un peu plus en dehors ou en dedans. Dans plusieurs fleurs du *T. senegalensis*, nous avons vu des étamines extérieures à anthères introrses, et des intérieures à anthères extrorses, et cela sans qu'il y eût inflexion ou réflexion du filet. Dans celles du *Davilla rugosa* A. S. H. (2), les anthères regardent, les unes en dedans, et les autres en dehors ; différences de direction dans la face des anthères qui s'explique facilement quand on connaît le mode de formation de ces organes, et qui perd dès lors une grande partie de son importance.

(1) *Histoire des plantes* (*Renonculacées*), I, 8, 10 (note 2), 26, 30.
(2) ***Pl. us. des Brasiliens*, XXII.**

III. Le périanthe des Dilléniacées présente quelques caractères qui paraissent constants ; en première ligne se place la persistance de leur calice autour du fruit. Il n'est pas absolument exact de dire que les Dilléniacées se distinguent par ce trait de leur organisation, des Renonculacées, car le calice est quelquefois persistant dans ces dernières, mais dans un petit nombre de genres seulement (1). Dans quelques Dilléniacées, les sépales peuvent même s'épaissir et former autour du fruit un revêtement plus ou moins charnu.

Toutes les Dilléniacées ont un calice et une corolle. Cependant Gaudichaud a désigné un *Wormia* sous le nom d'*apetala*. Mais les fleurs de cette plante, que nous avons vue dans ses collections, étaient dans un état tel qu'on ne pouvait affirmer si la corolle manquait primitivement ou si ses pétales s'étaient détachés.

Le calice est toujours imbriqué dans la préfloraison. Les sépales sont en général en petit nombre, quatre, cinq ou six, libres ou à peine unis dans leur portion inférieure. Dans les *Empedoclea*, genre établi par A. de Saint-Hilaire (2) pour une plante brésilienne très-analogue d'ailleurs aux *Delima*, les sépales sont représentés comme atteignant le nombre de douze ou treize et imbriqués les uns sur les autres. N'ayant pu retrouver, dans l'herbier d'A. de Saint-Hilaire, le type du genre *Empedoclea*, nous ne pouvons que suspendre notre jugement sur sa valeur. Peut-être devra-t-il rentrer dans le genre *Tetracera*. Mais quant au *Reifferschiedia* de Presl (3), dont nous avons vu une espèce dans les collections de Cuming (n. 930), nous ne le conservons que comme une section des *Wormia* dont il a la corolle, l'androcée, le gynécée et les feuilles, et dont il ne se distingue qu'en ce que la spire suivant laquelle sont insérés les sépales, se prolonge vers la partie inférieure du réceptacle et porte des folioles calicinales de plus en plus petites, ou des bractées, au nombre de dix à quinze. Dans quelques espèces

(1) Voy. *Adansonia*, IV, 36.
(2) *Flor. Brasil. merid.*, I, 20, t. III.
(3) In *Reliq. Hænk.*, II, 74, t. LXII.

d'*Hibbertia* ou de *Candollea* à fleurs presque sessiles, il y a ainsi un petit nombre de feuilles ou de bractées plus ou moins modifiées qui font suite aux folioles calicinales, en augmentent le nombre total, mais ne changent rien à l'organisation de tout le reste de la fleur.

La corolle tombe de bonne heure dans la plupart des Dilléniacées. Il y a cependant des *Davilla* qui, sous leur calice très-épais, gardent jusqu'autour du fruit même leurs pétales qui ne sauraient s'échapper. Ordinairement le nombre des pétales est le même que celui des sépales. Toutefois on sait qu'il peut devenir moindre. Les *Davilla* peuvent n'en avoir que quatre, trois ou deux. L'*Empedoclea* n'en a que trois ; les *Delima* et plusieurs *Tetracera* et *Hibbertia* sont souvent dans le même cas. Il y a des boutons du *Delima sarmentosa* où l'on n'en peut compter qu'un ou deux. Ces faits diminuent de beaucoup, comme nous l'avons déjà vu, la valeur du genre *Trisema* Hook. f., et ne peuvent pas plus être pris en considération que le carpelle unique qui forme son gynécée, comme celui de certains *Pleurandra* et de quelques vrais *Hibbertia*. Nous avons vu d'ailleurs que les *Trisema* peuvent avoir plus de trois pétales. Plus que jamais ce genre nous paraît devoir être abandonné.

IV. Le port des Dilléniacées, la consistance ligneuse de la plupart de leurs tiges, la nervation singulière de leurs feuilles, sont autant de faits trop connus pour que nous y revenions ici. Un seul point nous arrêtera, celui qui concerne les stipules. D'une manière générale, les Dilléniacées sont dépourvues de ces organes. Mais il n'est pas rare que leur pétiole se dilate plus ou moins à droite et à gauche, en forme d'ailes ordinairement peu prononcées; et entre ces dispositions et l'existence de stipules véritables, on peut dire qu'il y a toutes les transitions possibles. Les *Wormia* présentent en effet des expansions pétiolaires telles qu'elles ne se distinguent en rien des organes qu'on appelle stipules chez les *Magnolia*. Ainsi dans une jeune feuille de notre *W. ferruginea* (p. 268), on voit, de chaque côté du pétiole et dans toute son étendue, une

membrane marginale assez large pour enclore toutes les portions du rameau supérieures à la feuille. Plus tard on voit ces espèces d'ailes se détacher longitudinalement des bords du pétiole ; en même temps que leur insertion sur le rameau devient très-visible et est représentée par deux cicatrices latérales, obliques, supra-axillaires, et se rejoignant du côté opposé à la feuille, de manière à rappeler ce qu'on observe dans beaucoup de Figuiers. Il nous paraît difficile de ne pas considérer comme des stipules ces expansions marginales. Il y a cependant des *Davilla* où elles sont moins prononcées et ne descendent pas jusqu'au rameau ; il y a, au contraire, une espèce, que nous appelons pour cette raison *D. wormiæfolia* (1), où la dilatation pétiolaire et la cicatrice linéaire oblique sur les branches sont tout aussi prononcées.

V. Les véritables affinités des Dilléniacées, celles qui sont actuellement reconnues par tous les botanistes, ont été parfaitement déterminées par Adanson qui n'en connaissait cependant qu'un petit nombre de genres. Les *Curatella* et les *Delima* (qu'il nommait *Korosvel*) étaient placés dans sa Famille des Cistes (2), les premiers, tout à côté des Nigelles et des Garidelles, au voisinage de la Famille des Renoncules. Le *Dillenia* (auquel il conserve son nom indien de *Sialita*) est au contraire rangé, dans le même ouvrage (364), parmi les Anones, tout auprès des *Magnolia*. Remarquons que tous les classificateurs de notre siècle sont arrivés à consacrer ces rapports qu'Adanson saisit du premier coup ; les Dilléniacées se

(1) *D. wormiæfolia*. Arbor ramis ramulisque et costis petiolisque foliorum hispido-setosis, pilis ferrugineis declinatis. Folia *Wormiæ* late elliptica (15-20 cent. longa, 10 cent. lata) integra sinuatave coriacea crassa, supra glabra, subtus opaca hispidula ferruginea ; costa nervisque primariis ad 20 subtus valde prominulis. Petiolus (5-7 cent. longus) margine, more *Wormiæ*, alato-dilatatus ; stipulis (?) oblique in ramum insertis supra-axillaribus demum e cicatricibus linearibus notis. Flores terminales racemoso-paniculati pro genere magni (eis *D. flexuosæ* A. S. H., ex icone, æqualibus), sepalis 3 exterioribus brevibus suborbicularibus circa fructum reflexis lignosis, 2 autem interioribus multo majoribus (ad. 2 cent. latis), orbicularibus erecto-conniventibus valde concavis marginatis, extus pilis rigidis aureis dense hirtello-setosis. In Guiana gallica legerunt olim *Martin* et nuperrime cl. *Mélinon* (herb. Mus. par.).

(2) *Familles des plantes*, II, 442, 450.

relient pour lui à la fois à nos Renonculacées, à nos Magnoliacées et aux Cistinées. A.-L. de Jussieu, qui connaissait un nombre plus considérable de genres, les dispersa davantage. Il laissa auprès des Magnoliers (1) le *Dillenia*, que B. de Jussieu (2) avait rangé parmi les Anones, ainsi que le *Curatella ;* mais il relégua (339) les *Tetracera*, *Tigarea* et *Delima* parmi les Rosacées, et laissa (433) les *Soramia* et les *Doliocarpus* dans les *Genera incertæ sedis*. C'est Salisbury (3) qui proposa de séparer des Magnoliacées de Jussieu les *Dilleneæ* à titre d'ordre distinct, d'après ce que nous apprend R. Brown (4). De Candolle, énumérant (5) les Dilléniacées à la suite des Renonculacées, les partagea en deux tribus, les *Delimeæ* et les *Dilleneæ*. La position qu'il accorde à cette famille a été maintenue par tous les botanistes qui l'ont suivi.

M. J.-D. Hooker a fait remarquer, dans son article sur le *Trisema* (6), que les Dilléniacées se distinguent principalement des Renonculacées par leur port arborescent et frutescent, par leurs sépales coriaces et qui persistent invariablement sous leur fruit, par la présence presque constante d'un arille et l'absence chez elles de cette tendance à la multiplication des pièces de la corolle et du gynécée, qu'on remarque dans les Renonculacées. Cette manière de voir était à peu près celle de Lindley (7), qui considère les Dilléniacées comme se séparant des Renonculacées par leur calice persistant, leur androcée et leur port. Elle a été reproduite à peu près dans le *Genera plantarum* de MM. Bentham et Hooker, en ces termes : « Dilleniaceæ Ranunculaceis *proximæ differunt* (*paucis exceptis*) *habitu*, *calyce persistente*, *seminibus arillatis*. » Il est à remarquer que le caractère tiré de la présence d'un arille, s'est ici substitué à celui que présenie l'androcée et

(1) *Genera plantarum*, 282.
(2) *Ordines naturales*, in A. L. Juss., *Gen.*, præfat., lxviii.
(3) *Paradis. Lond.*, 73.
(4) *Gen. rem. on the bot. of Terra austr.* (*op.*, ed. Bennett, I, 12).
(5) *Syst. veg.*, I, 395; *Prodr.*, I, 67, 70.
(6) In *Hooker's Journal*, IX (1857), 48.
(7) *Vegetable Kingdom* (1846), 423.

dont il n'est plus question. C'est cependant le plus considérable, comme nous le verrons tout à l'heure.

M. J.-G. Agardh (1) a considéré la famille des Dilléniacées, telle qu'elle est aujourd'hui acceptée, comme une réunion de membres hétérogènes. Pour lui les Dilléniées des auteurs forment un groupe bien distinct, très-voisin des Magnoliacées. Mais bien loin d'elles, on doit placer l'ensemble des Dilléniacées australiennes telles que les *Candollea*, *Hibbertia*, *Adrastea*, etc., dont le port rappelle beaucoup celui des Cistinées et qui n'en diffèrent que par leur gynécée apocarpé. C'est de ce groupe des *Hibbertiaceæ* que M. Agardh dit : « *Sunt forsan* Tremandreis et Pittosporeis *collaterales*, Cistineis *affinitate proximæ*, *carpellis apocarpicis distinctæ*. »

Les affinités nombreuses des Renonculacées et des Dilléniacées sont de toute évidence. Nous avons dit ailleurs qu'à l'état adulte on ne peut les distinguer les unes des autres que par des à peu près, et qu'on n'a pas encore observé de Dilléniacée dont l'ovule, quand il est solitaire, n'ait pas la direction ascendante. Dans ce cas, le micropyle serait intérieur dans les Dilléniacées, et l'on sait qu'il est extérieur daus les Renonculacées. Mais l'étude organogénique nous fournit, dans l'évolution centrifuge de l'androcée, un caractère sur lequel nous avons déjà insisté et qui a été observé jusqu'ici dans toutes les Dilléniacées dont on a pu observer le développement. Qui pourrait dire aujourd'hui qu'il en sera de même dans les genres non étudiés, ou si l'on ne trouvera pas des Renonculacées à évolution androcéenne centrifuge?

Mais outre ces affinités étroites avec des plantes qui appartiennent à la même Classe des *Polycarpicæ* d'Endlicher, il nous semble entrevoir que la famille des Dilléniacées, telle qu'elle est aujourd'hui constituée, n'est pas encore complète. Les relations évidentes qu'elle affecte avec les Cistinées, l'organisation florale de certaines Bixacées, telles que les *Mayna*, *Carpotroche*, etc., nous

(1) *Theor. system. plantar.*, 200.

laissent penser qu'elle pourrait bien avoir des représentants dispersés dans quelques groupes à ovaire uniloculaire et à placentation pariétale, et que là on trouvera peut-être un jour des types qui seraient aux *Hibbertia* ou aux *Tetracera*, ce que sont les *Monodora* aux Anonacées; les *Berberidopsis* et les *Erythrospermum* aux Ménispermées et aux Berbéridées; ce que sont aux Renonculacées, les Papavéracées (1).

Nous avons vu De Candolle et ses successeurs partager les Dilléniacées en deux tribus. M. Planchon (2) reconnaît dans cette famille quatre catégories distinctes ; mais ce nombre est évidemment trop considérable. Nous en jugerons en citant les paroles mêmes de cet auteur. « Toutes les Dilléniacées américaines, dit-il, appartiennent au groupe des Délimées, qui se retrouve également dans les régions tropicales d'Asie et d'Afrique. Elles nous paraissent avoir une affinité évidente avec les Bixinées, qui s'en distinguent aisément par leur placentation pariétale et leurs stipules. Les Hibbertiacées australiennes se rattachent (ainsi que l'indique Agardh, *Theor.*, 200) aux Cistinées. Les Dilléniacées proprement dites, à fruit bacciforme, pluriloculaire, polysperme, se rattachent à quelques égards au *Saurauja* et par ce dernier aux *Clethra*. Les genres *Wormia*, *Acrotrema*, *Schumacheria*, sont plus ou moins anormaux et ne rentrent exactement dans aucune des trois divisions indiquées. Nous sommes loin de méconnaître d'ailleurs les rapports des Dilléniacées avec les Magnoliacées et les Winterées. » A côté d'opinions très-exactes qui reproduisent presque toutes celles des botanistes anglais, nous trouvons ici des exagérations évidentes et des généralisations absolues qui résultent d'un examen trop superficiel des différents genres. Ainsi l'on sait très-bien que toutes les Bixacées ne sont pas pourvues de stipules, et l'on comprend que ce caractère n'ait pas une grande valeur. Il

(1) Il est assez singulier que certains *Hibbertia*, comme l'*H. volubilis*, aient l'odeur fétide des Pavots. Qu'on suppose leurs carpelles ouverts et unis bords à bords, on a la fleur d'une Papavéracée.

(2) *Voyage de Linden*, 3, 4.

n'est pas très-exact de dire que les *Wormia* ne se rattachent à aucun autre groupe de Dilléniacées, car les différences sont à peine sensibles, comme nous l'avons fait voir plus haut, entre un *Dillenia* et un *Wormia*, et il ne serait pas étonnant qu'un jour ce dernier genre fût supprimé. Par leurs fleurs et par leurs fruits, les *Acrotrema* sont tout à fait semblables aux *Tetracera* et aux genres voisins, sans qu'on puisse attacher une valeur excessive à la taille et à la consistance de leurs tiges. De même, lorsqu'on a analysé les fleurs des *Schumacheria*, on ne voit pas trop ce qui peut les éloigner de certains *Hibbertia* pleurandrés, et entre autres des *Hemistemma*. La dernière catégorie de genres anormaux dont parle M. Planchon, devait donc disparaître. MM. Bentham et Hooker (1) ont fait rentrer ces genres dans les trois tribus qu'ils admettent parmi les Dilléniacées.

Ces savants ont en effet partagé toutes les Dilléniacées connues en trois tribus qui répondent, à peu d'exceptions près, à autant de circonscriptions géographiques. Leur tribu II (*Dillenieæ*) est formée de plantes qui croissent dans l'hémisphère austral de l'ancien monde. Leur tribu III (*Hibbertiæ*) est, à très-peu d'exceptions près, bornée à des types australiens. Leur tribu I (*Delimeæ*), en dehors des *Tetracera* (en y comprenant les *Delima*), ne renferme que des genres américains. Cette division est essentiellement commode dans la pratique. Elle répond, jusqu'à un certain point, à la conformation des étamines. Les *Delimeæ* sont, dit-on, caractérisées par des filets staminaux plus ou moins dilatés au sommet et des anthères courtes à loges divergentes ou rarement parallèles; les *Dillenieæ* auraient des filets non dilatés au sommet et des anthères linéaires ou rarement oblongues, à loges parallèles; les *Hibbertieæ* enfin seraient caractérisées en ces termes : « *Staminum filamenta apice haud v. parum dilatata. Antheræ sæpius oblongæ loculis parallelis contiguis rarius minimis divergentibus.* » Nous ne reviendrons pas sur ce que nous avons dit plus haut de la variabilité

(1) *Genera plantarum*, 10.

dans un même genre des caractères tirés des pièces de l'androcée. Rappelons seulement que nous avons vu, dans un même genre, très-homogène quant à la masse de ses caractères, le genre *Acrotrema*, des filets renflés et des filets non dilatés au sommet ; des anthères courtes presque didymes et des anthères étroites et étirées ; des loges à déhiscence porricide apicale et d'autres qui s'ouvraient par des fentes suivant toute leur longueur.

Nous avons cru devoir préférer à des caractères tirés de la forme des organes, caractères dont l'importance paraît minime en général, ceux qu'on pourrait emprunter aux rapports de position des parties et à leur indépendance ou à leur union mutuelle. En examinant les fleurs de toutes les Dilléniacées connues, nous avons vu que leurs carpelles sont indépendants les uns des autres, ou qu'au contraire ils sont réunis de la manière que nous avons indiquée précédemment, de façon à constituer, en apparence du moins, un ovaire pluriloculaire à placentation axile. C'est le fait des *Dillenia*, des *Wormia* et des *Actinidia*, genres des régions chaudes de l'ancien monde, qui seuls constituent notre section des Dilléniées.

Avec ces genres on ne peut confondre, quant au gynécée, tous les autres dont les carpelles sont complétement ou presque complétement libres, avec des placentas pariétaux dans l'angle interne ou vers la base de l'ovaire. Ces derniers constituent un second groupe dont nous faisons deux tribus ou séries. Une première série, uniquement formée de plantes australiennes, contient des genres qui ont l'androcée nettement composé à l'état adulte d'un nombre défini d'étamines ou de faisceaux d'étamines manifestement adelphes; nombre qui est en rapport avec celui des pièces du périanthe. Cette série comprend les *Adrastea*, les *Pachynema* et les *Candollea* ; ce dernier genre devra lui imposer son nom.

Dans une seconde série de Dilléniacées *polycarpicées*, se trouvent toutes celles qui ont des étamines en nombre indéfini, dont la relation, quant au nombre et à la position, avec les pièces du périanthe, échappe complétement, lors de l'état adulte, à l'obser-

vateur qui, ouvrant une fleur, constate qu'elle est pourvue d'étamines nombreuses, et ne peut alors constater autre chose.

Un pareil mode de groupement nous a paru répondre à toutes les exigences de la détermination pratique. Qu'il constitue une classification absolument naturelle, cela ne saurait être admissible, surtout pour l'organogéniste qui sait qu'à une certaine époque, un *Hibbertia*, qui n'avait encore que peu d'étamines dans chacun des faisceaux alternipétales de son androcée, était semblable à un *Candollea* qui aurait atteint l'âge adulte. Mais, dans un groupement quelconque de plantes appartenant à une famille suffisamment naturelle, il y a de ces points où les groupes secondaires se touchent et se confondent inévitablement en quelques points. Dans la classification de MM. Bentham et Hooker, dont nous reconnaissons hautement tout le mérite, et dont aucune n'approche jusqu'ici pour la perfection, nous voyons des passages nombreux établis d'une tribu à une autre. Les *Schumacheria* et les *Hemistemma* ont souvent exactement la même fleur à androcée pleurandré ; les premiers sont des Dilléniées et les derniers des Hibbertiées. Les *Acrotrema*, qui sont des Dilléniées, ont parfois, avons-nous dit, la fleur et le fruit des *Tetracera* qui sont des Délimées. D'autre part, les *Delima*, qui sont des *Tetracera*, viennent se confondre par la fleur avec les *Trisema*, qui sont inséparables des *Hibbertia ;* et dans l'un comme dans l'autre de ces genres, on trouve : un calice pentamère, une corolle à pétales souvent moins nombreux que cinq ; des étamines en nombre indéfini, et un gynécée unicarpellé, avec des ovules en nombre un peu plus considérable que ceux de la plupart des *Tetracera* et des *Delima* proprement dits.

Passons maintenant en revue les différents genres que nous admettons dans cette famille, et montrons de quelle manière ils se relient les uns aux autres.

A. — Série des Candollea.

Étamines ou faisceaux d'étamines en nombre déterminé, répon-

dant à celui des pièces du périanthe. Carpelles indépendants. Plantes australiennes.

I. Candollea *Labill.* — Fleurs pentamères. Faisceaux staminaux alternipétales, formés chacun de 1-6 étamines ou même d'un bien plus grand nombre. Dans quelques cas on observe en outre des étamines isolées et oppositipétales. 5 carpelles oppositipétales, ou 3, 4 carpelles ordinairement glabres. Ovules le plus souvent solitaires ou géminés, ascendants avec le micropyle en dedans et en bas, le hile présentant un commencement d'arille vrai.

Feuilles alternes, sans stipules, articulées à la base. Fleurs ordinairement terminales et souvent solitaires au sommet d'un court rameau.

II. Adrastæa *DC.* — *Candollea* à 10 étamines disposées sur deux verticilles, celui des étamines superposées aux sépales étant le plus intérieur, et les étamines extérieures n'étant pas superposées d'une manière absolument exacte aux pétales. Deux carpelles de *Candollea*.

III. Pachynema *R. Br.* — *Adrastæa* à 6-8 étamines fertiles, plus deux staminodes, alternes avec les deux carpelles. Plantes à cladodes ; feuilles réduites à de petites écailles.

B. — Série des Hibbertia.

Etamines en nombre indéfini, libres ou presque entièrement libres, non disposées à l'état adulte en faisceaux distincts correspondant au nombre des pièces du périanthe.

IV. Hibbertia *Andr.* — 8 sections.

1. *Cyclandra* F. Muell. — Benth. et Hook. (*Hibbertia* D. C. — *Ochrolasia* Turcz.).

2. *Burtonia* Salisb. (*Warburtonia* F. Muell.). Insertion périgyne.

3. *Trimorphandra* Br. et Gr. Etamines intérieures, en nombre variable, plus longues que les moyennes.

4. *Haplogyne*. Fleur cyclandrée avec un seul carpelle pauci-ovulé (*H. monogyna* R. Br.).

5. *Trisema* Hook. f. (*Vanieria* Montrouz.). Fleur cyclandrée à corolle incomplète. Un seul carpelle pluriovulé.

6. *Pleurandra* Labill. Etamines pleurandrées, toutes fertiles.

7. *Hemistemma* Juss. Etamines pleurandrées, les extérieures stériles.

8. *Hemistephus* Drumm. et Harv. (*Hemipleurandra* Benth. et Hook.). Androcée pleurandré. Staminodes bilatéraux ou périphériques.

V. Schumacheria *Vahl.* — *Hemistemma* à étamines latérales monadelphes, à carpelles (2, 3) uniovulés à fleurs unilatérales.

VI. Tetracera *L.* — *Hibbertia* cyclandrés à filets staminaux dilatés, à anthères courtes. — 4 sections.

1. *Euryandra* Forst. Plusieurs carpelles.

2. *Delima* L. (*Leontoglossum* Hance. — ? *Delimopsis* Miq.). Un carpelle. Fruit sec univalve.

3. *Ricaurtea* Tri. Un carpelle. Fruit peu charnu, bivalve.

4. *Doliocarpus* Rol. Un carpelle. Fruit charnu, indéhiscent (*Calinea* Aubl. — *Soramia* Aubl. — *Tigarea* Aubl.).

VII ? Davilla *Vandell.* (*Hieronia* Velloz.). — *Tetracera* (*Euryandra*) à deux sépales intérieurs accrus, épaissis, concaves, enveloppant le fruit (Sect. ? de *Tetracera*).

VIII ? Curatella *L.* (*Pinzona* Mart. et Zucc.). — *Tetracera* (*Euryandra*) à deux carpelles légèrement unis à la base (Sect. ? de *Tetracera*).

IX ? Empedoclea *A. S. H.* — *Tetracera* (*Delima*) à sépales nombreux, à corolle appauvrie.

X. Acrotrema *Jack.* — *Tetracera* pluricarpellés, à loges staminales variables (étroites-allongées, ellipsoïdes, ou porricides), à tige herbacée.

C. — Série des Dillenia.

Etamines indéfinies. Carpelles unis en un ovaire pluriloculaire. Plantes de l'ancien continent.

XI. Dillenia *L.* — Carpelles adhérents à l'axe, seulement en dedans. Cloisons à double feuillet indépendant. Calice charnu persistant. Anthères à loges adnées, à déhiscence longitudinale. — 2 sections.

1. *Eudillenia*. Pétales blancs. Graines à bords chargés de poils.

2. *Colbertia* Salisb. Pétales jaunes. Graines glabres.

XII. Wormia *Rottb.* (*Lenidia* Dup.-Th.). — *Dillenia* à anthères porricides, à péricarpe membraneux ou coriace, à graine arillée. — 3 sections.

1. *Euwormia*. Etamines toutes fertiles, presque égales.
2. *Wormiopsis*. Etamines extérieures stériles, très-courtes.
3. *Capellia* Bl. Etamines intérieures très-longues, recourbées
4. *Reifferscheidia* Presl. Sépales (?) nombreux, imbriqués.

XIII. Actinidia *Lindl.* (*Trochostigma* Sieb. et Zucc.).—*Dillenia* à anthères versatiles, à loges non adnées. Loges ovariennes unies par les côtés et séparées les unes des autres par une cloison simple.

EUPHORBIACÉES AUSTRALIENNES.

Si je ne continue pas actuellement la publication des Euphorbiacées de l'Amérique du Sud, c'est afin de profiter de l'occasion qui m'est offerte de décrire ici les espèces australiennes. Cette occasion, je la dois à l'inépuisable générosité du Dr F. Mueller, directeur du Jardin botanique de Melbourne. Cet infatigable explorateur de l'Australie, dont tous les botanistes européens ont reçu des preuves d'une bienveillance sans bornes, m'a spontanément offert de me confier momentanément les Euphorbiacées de son herbier, pour que j'en puisse présenter une énumération complète. Un assez grand nombre ont déjà été décrites dans les *Fragmenta phytographiæ Australiæ*, auxquels je me bornerai à renvoyer souvent le lecteur. Je suis heureux d'adresser ici au Dr F. Mueller tous les témoignages de gratitude et d'admiration que mérite son dévouement à la science.

A. Euphorbiacées uniovulées.

I. EUPHORBIA.

Subgenus A. — Flores petalis spuriis donati. Folia stipulacea plerumque opposita.

§ Anisophyllum.

1. EUPHORBIA ATOTO *Forst.*, Prodr., n. 207.

E. levis *Poir.*, Dict., suppl., II, 612.

E. lævigata *Vahl*, Symb. bot., II, 54 (nec *Lamk*).

E. HALOPHILA *Miq.*, An. bot. ind., III, 16.

E. ORARIA *F. Muell.*, herb.!; *Boiss.*, in *DC.* Prodr., n. 6.

Exs. *Hombron* et *Jacquinot*, Voy. de l'*Astrolabe* et de la *Zélée* (1838-40). Raffles bay (herb. Mus. par.). — *F. Mueller*, « ad littora insul. Moreton (1855); Lord Howick's Group (1855); Sir Ch. Hardy island » (herb.!) — « *Mac Gillivray*, ad Port-Curtis » (herb. Kew.). — « *Armstrong*, ad Port-Essington Austral. bor. (herb. Kew.). »

OBS. L'*E. halophila* ne nous paraît pas devoir être séparée spécifiquement de l'*E. Atoto*. Il semble beaucoup plus difficile d'admettre que les *E. Atoto* et *lævigata* n'appartiennent qu'à une même espèce, surtout quand on compare l'*E. oraria* aux échantillons de l'*E. levis* qui proviennent de Timor. L'*E. levis* paraît surtout s'écarter de l'*Atoto* par ses feuilles cordées à auricules obtuses, sa teinte glauque, son mode de dichotomie et la taille de ses stipules. Mais, pour tous ces caractères, les échantillons de l'herbier de M. F. Mueller, récoltés à Lord Howick's Group, étant subdichotomes, assez glauques et à stipules assez prononcées, servent de passage entre les autres échantillons récoltés en Australie et ceux qui ont été rapportés par Riedlé de l'île de Timor, et qui sont conservés au Muséum.

2. EUPHORBIA RAMOSISSIMA *Hook.* et *Arn.*, ap. *Beechey*, 69 (14).

E. SPARMANNI *Boiss.*, Cent. Euph., 5.

Exs. *Baume*, Nouvelle-Hollande, côte orientale (herb. Mus. par.). — *Sieber*, Fl. Nov.-Holl., n. 632 (herb. *Lessert*!). — *F. Mueller*, Port-Jackson (herb.!).

3. EUPHORBIA AUSTRALIS *Boiss.*, Cent. Euph., 15 (109).

Exs. *Gaudichaud*, n. 1400, Baie des Chiens marins (herb. Mus.). — *Baudin*, n. 112, « Nouv.-Holl., côte occidentale. Iles stériles » (herb. Mus.).

β, *glaucescens* BOISS., l. cit.

Exs. *F. Mueller*, « in arenosis Gilbert river » (herb.!); Gulf of Carpentaria (ibid.). — *N*? « Nickol bay expedition » (herb. *F. Muell.*!) — *Leichhardt*, Suttor creek (herb. Mus.!).

γ. *potentillina*, pusilla, caule brevi crasso fere e basi ramoso; foliis inæquali-ovatis orbicularibusve usque ad basim argute glanduloso-serrulatis, uti planta fere tota dense hirtellis albidis; calycis glandularum

appendicibus albis 3-7-fidis serratisve. Planta tota 2-6 cent. alta. Folia omnino et adspectus *E. erythranthæ* F. MUELL., sed glandularum calycis forma et colore facile dignoscenda.

Exs. *Bowman*, Queensland (herb. *F. Muell.*!).

4. EUPHORBIA ERYTHRANTHA *F. Muell.*, herb.!

Folia inæqualia denticulata serrulatave obovata v. suborbiculata magnitudine ea spec. præcedentis æmulantia; indumento densiori albido; glandulis floralibus conformibus, sed colore denso (saltem in sicco) *Isidis nobilis*. Nomen unde specificum a cl. auctore impositum. Nonne potius *E. australis* Boiss. mera forma (δ, *erythrantha*)?

Exs. *F. Mueller*, Barrier-Randge. — *Burkitt*, Lake Gilleb (herb. *F. Muell.*!).

5. EUPHORBIA CHAMÆSYCE *L.*, Amœn. acad., 115.

E. MASSILIENSIS *DC.*, Fl. fr., V, 357.

E. CANESCENS *L.*, Spec., 652.

TITHYMALUS NUMMULARIUS *Lamk*, Fl. fr., 101.

OBS. Plantam Australiæ admodum variabilem fructu et seminibus aut glandularum calycis forma a specie linnæeana distinguere nullo modo potuimus.

Exs. *F. Mueller*, Moreton bay; Brisbane river; Snowy river; « ad fodinas Capundæ » (herb.!). — *N*? Gulf of Carpentaria.— *Wheeler*, « between Stokes randge and Cooper's creek. — *Murray*, « Howitts expedition. » — *Dallachy*, *Goodwin*, Darling river (herb. *F. Muell.*!).

6. EUPHORBIA FERDINANDI.

Planta herbacea humilis (8 cent.) adspectu *E. Chamæsyces;* radice basi simplici; caule e basi ramoso; ramis virgatis glaberrimis ad folia nodosis. Folia minuta (5 mill. longa, 3 mill. lata) brevissime petiolata, e basi valde inæquali-rotundata elliptico-obovata inæquali remoteque serrulata glaberrima glaucescentia discolori-punctulata; stipulis setaceo-ciliatis. Flores (inflorescentiæ *alior.*) breviter pedunculati axillares plerumque solitarii; calyce glaberrimo in alabastro pyriformi; sepalis brevibus ciliatis; glandulis interpositis 4 v. rarius 5 stipitatis erectis, apice valde concavis; ostio elliptico glaberrimo exappendiculato. Stamina brevia inclusa pauca; antheris globoso-subdidymis. Ovarium 3-gonum; stylo

brevi 3-partito; laciniis glabriusculis erectis. Capsula oblonga 3-sulca; coccis glabris dorso subcarinatis; seminibus oblongis glabris.

Obs. Species adspectu et foliis *E. Chamæsycem* valde referens, sed propter fructum, semina necnon glandularum floralium exappendiculatarum formam distinguenda. *E. Drummondi* quoque affinis.

Exs. *N*? Australia, « V. E. expedition, 1860, Mount Ganingberri » (herb. *F. Muell.*!).

7. EUPHORBIA DRUMMONDI *Boiss.*, Cent. Euph., 14 (108).

Exs. *Drummond* (1843), n. 670, Swan river (herb. Mus.). — *Stuart*, New-England. — *Dallachy*, n. 181, « Pine Plains »; Wimmera (herb. *F. Muell.*!).

β, *Dallachyana*, glandulis (in sicco) erubescentibus; appendice subnulla; foliis basi subæqualibus obovatis densius congestis imbricatis.

Exs. *Dallachy*, « Pine Plains », cum typo (herb. *F. Muell.*!) — *Murray*, Cooper's creek (herb. *F. Muell.*!)

γ, *erythropeplis*, caule crasso nodoso; ramulis, uti planta fere tota (in sicco) purpurascentibus; foliis minutis suborbicularibus v. inæqualiovatis crassiusculis integerrimis ad nodos ramuli prominulos insertis brevissime petiolatis; glandulis calycinis breviter appendiculatis; stylis erectis brevibus conoideis glaberrimis. Forma *E. Ferdinandi* valde affinis, ob glandulas appendiculatas stylorumque formam et magnitudinem ante omnia discrepans (an conspecifica?)

Exs. *Oldfield*, n. 1082, Murchison river, Austral. occid. (herb. *F. Muell.*!)

8. EUPHORBIA DALLACHYANA.

Perennis glabra (caule 9 cent. alto); radice multo longiori (15 cent.) a basi valde crassa (1 cent. lata) longe attenuata conica; ramis ferme e basi virgatis nodosis. Folia basi inæqualia v. subæqualia elliptico-ovata aut integra aut ad apicem obtusiusculum parce serrulata (4-8 mill. longa, 4 mill. lata); petiolo brevissimo (1, 2 mill.); floribus aut terminalibus aut in ramulis lateralibus brevissimis terminalibus spurieque inde axillaribus, brevissime pedunculatis. Calyx obconico-campanulatus glaber; laciniis brevissimis acutis ciliatis; glandulis 4, 5 alternis brevissime stipitatis ellipticis glabris; appendice angustissima transverse arcuata (glandula et ipsa 3, 4-plo angustiori). Ovarium erectum ovatum glabrum; stylis 3 basi distinctis mox divaricatis apice glanduloso incrassatis subintegris emarginatisve rarius 2-lobis glaberrimis; disco

sub germine (calyce fœmineo *alior.*) brevi cupulæformi obsolete crenato. Capsula glabra ovata obsolete 3-gona; seminibus ovatis sub-3-gonis tranverse rugosis (testa purpurascenti). Species *E. Drummondi* affinis, ob glandulis foliaque, imprimis ob stylos longiores a basi separatos divaricatos distincta; adspectu *E. origanoidem* et *E. myrtifoliam* nonnihil referens.

Exs. *Dallachy*, Rockhampton ; Queensland (herb. *F. Muell.* !).

9. EUPHORBIA ARMSTRONGIANA *Boiss.*, ap. *DC.* Prodr., n. 159.

Exs. « *Armstrong*, n. 530, ad Portum Essington Australiæ tropicæ. »

10. EUPHORBIA VACCARIA.

Caulis, ut videtur, herbaceus, uti planta tota canescens; foliis congestis in summis ramulis imbricatis obovatis integerrimis dense albido-villosis, basi in petiolum brevem sensim attenuatis (ad 6 mill. longis, 3 mill. latis). Flores in summis ramulis ad folia singula axillares solitarii breviter pedunculati; calyce pyriformi dense setoso; sepalis brevissimis villoso-ciliatis; glandulis (roseis) transverse ellipticis cupulatis; appendicibus glandulis 2, 3-plo longioribus flabelliformibus 3-6-serratis erectis (roseis). Ovarium villosum; stylo 3-partito; laciniis 2-fidis patentibus. Capsula villosa; seminibus ovoideis subangulatis transverse rugosis. Adspectus *E. sanguineæ* formarum nonnullarum.

Exs. *F. Mueller*, Victoria river (herb.!). — *Id.* « Rocky high hills, Hierson island, Nickol bay. »

11. EUPHORBIA SCHIZOLEPIS *F. Muell.* mss., ex *Boiss.*, ap. *DC.* Prodr., n. 40.

Exs. *F. Mueller*, « ad Hooker's creek » (herb. Kew.); « Gulf of Carpentaria, Austral. sept. (herb. !); « Upper Victoria river » (herb.!).

12. EUPHORBIA WHEELERI.

Planta, ut videtur, herbacea ; radice simplici longe conico (12 cent. longo); caule e basi ramoso ; ramis teretibus nodosis glaberrimis. Folia breviter petiolata e basi inæquali oblongo-obovata; apice rotundato v. brevissime acuminato (1 cent. longa, $\frac{1}{2}$ cent. lata); subintegra v. sæpius remote serrulata membranacea glaberrima; stipulis interpetiolaribus simplicibus subulatis v. 2, 3-fidis glabris. Flores brevissime pedunculati

erecti axillares terminalesve; calycis campanulati glabri (in sicco purpurascentis) lobis brevibus (roseis) ciliatis; glandulis transverse oblongis; appendicibus glandula duplo latioribus trapezoidalibus inæquali-crenatis (roseis); ovario basi disco brevi (calyce fæmineo *auctt.*) cincto; stylis erectis 2-fidis. Capsula elliptico-3-gona glabra; semine elongato transverse rugoso. Species foliorum forma et adspectu *E. hypericifoliæ* varietatibus minoribus haud absimilis; quoad flores valde diversa.

Exs. *Wheeler*, « between Stokes range et Cooper's creek » (herb. *F. Muell.*!).

13. EUPHORBIA SHARKOENSIS.

Herbacea (?), tota glabra, ramulis (in sicco dense purpurascentibus) gracilibus. Folia brevissime petiolata e basi inæquali-rotundata obovata serrulata; nervis tenuissimis (limbo 15 mill. longo, 6 mill. lato; petiolo vix 2 mill. longo); stipulis setaceo-ciliatis. Flores in supremis ramulis terminales axillaresve breviter pedicellati; pedicellis basi articulatis; ramulo subdichotome partito folia minuta sub flore pauca gerente. Calyx campanulatus glaber (purpurascens); lobis brevissimis ciliatis; glandulis transverse ellipticis concavis; appendiculo (roseo) profunde 5-7-fido. Ovarium longe pedicellatum; pedicello gracili glabro demum reflexo; coccis obtuse carinatis glaberrimis; semine transverse rugoso; stylis 2-fidis apice subincrassatis glandulosis glabris. Species quoad florem *E. schizolepidi* simul et *E. australis* formæ glabræ proxima; sat distincta videtur.

Exs. *Maitl. Brown* (1863), Sharko bay, « sands hills» herb. *F. Muell.*!).

14. EUPHORBIA SERRULATA *Reinw.*, ex *Bl.*, Bijdr., 635 (58).

E. Vachellii *Hook.* et *Arn.*, ap. *Beechey*, 212.

Exs. *Hombron*, Voy. de l'*Astrolabe* et de la *Zélée*, Raffles bay (herb. Mus.). — *Dallachy*, Queensland (herb. *F. Muell.* !).

15. EUPHORBIA MYRTOIDES *Boiss.*, ap. *DC.*, Prodr., n. 19.

Exs. « *Byhoe*, in Australiæ boreali-occidentalis insulis Despards. »

16. EUPHORBIA MUELLERI *Boiss.*, ap. *DC.* Prodr., n. 69.

Exs. *F. Mueller*, Austral. tropic. (herb.! et herb. Kew.).

17. EUPHORBA MICRADENIA *Boiss.*, ap. *DC.* Prodr., n. 68.

PETALANDRA EUPHORBIOIDES *F. Muell.*, in Hook. Journ. et herb.!

Exs. *F. Mueller*, Albany island, Austral. tropic. (herb.!).

18. EUPHORBIA BAUERI *Engelm.*, ex *Boiss.*, ap. *DC.* Prodr., n. 70.

Exs. « *Bauer*, Nov.-Holland. (herb. Vindob.). »

19. EUPHORBIA ALSINÆFLORA.

Planta basi, ut videtur suffrutescens; caule striato nodoso lignoso; ramis multiplicibus glabris ad folia nodosis; internodiis elongatis. Folia breviter petiolata e basi inæquali-cordata oblongo-ovata, apice acutiuscula, integerrima v. parce remoteque serrata glaberrima glaucescentia; costa nervisque vix conspicuis (ad 2 cent. longa, $\frac{1}{2}$ cent. lata). Stipulæ interpetiolares basi connatæ membranaceæ, mox liberæ subulatæ integræ v. inæquali-2, 3-fidæ. Flores in dichotomia ramulorum supremorum terminales solitarii; pedunculo filiformi longiusculo ($\frac{1}{2}$ cent.). Calyx urceolatus; laciniis brevibus ciliatis; glandulis alternis transverse reniformibus, intus concavis glaberrimis (lutescentibus); appendice lata glandula multo majori obtuse obovata petaloidea (alba), apice subintegra v. inæquali-crenata sinuatave; antheris paucis subdidymis; loculis oblique rimosis; ovario glabro, stylis bifidis reflexis. Capsula? Species *E. myrtoidei* quoad flores valde affinis; differt ob appendices glandularum late petaloideas nec « parvas triangulares apice denticulatas », et ob internodia elongata nec ut in *E. origanoide* brevia; foliorum forma et adspectu *E. hypericifoliæ* formas nonnullas referens.

Exs. *N*? Bentink island (herb. Mus., ex herb. *F. Muell.*!). — *Martin*, « Mount King, Glensly river » (herb. *F. Muell.*!).

20. EUPHORBIA MITCHELLIANA *Boiss.*, in *D.C.* Prodr., n. 61.

Exs. *Mitchell*, n. 231, Port-Curtis. — *Mac Gillivray*, n. 63, 83 (herb. Kew.). — « *Bauer* (herb. Vindob.). » — *Bowman*, Queensland. — *Wilson*, Cooper's creek. — *Fitzallan*, Port-Denison. — *Dallachy*, Rockingham bay (herb. *Muell.*!). — *Verreaux*, Moreton bay (herb. Mus.).

21. EUPHORBIA MAC-GILLIVRAYI *Boiss.*, in *DC.* Prodr., n. 66.

Exs. *Mac-Gillivray*, Port Molle; Gould island (herb. Kew). — *Verreaux*, Moreton bay. — *Leichhardt*, Moreton bay (herb. Mus.). — *Bowman*, *Dallachy*, Queensland (herb. *F. Muell.*!).

22. EUPHORBIA PILULIFERA *L.*, Amœn. acad., III, 114 (43).

E. PURPURASCENS *Schum.* et *Ï hönn.*, Beskr., 252.

E. OPHTHALMICA *Comm.*, ex *Pers.*, Enchirid., II, 13.

E. ORLITERATA *Jacq.*, Amer., 152.

E. GLOBULIFERA *H.B.K.*, Nov. gen. et spec., II, 45.

E. VERTICILLATA *Velloz.*, Fl. flum., V, t. XVI (*nec alior.*)

E. PROCUMBENS *DC.*, Cat. hort. monspel. (1813), 27, 111, n. 101.

E. NODIFLORA *Steud.*, Nomencl., I, 613.

E. GEMELLA *Lagasc.*, Nov. gen., 17.

E. CAPITATA *Lamk*, Dict., II, 422.

TITHYMALUS PILULIFERUS *Mœnch*, Meth., suppl., 283.

ANISOPHYLLUM PILULIFERUM *Haw.*, Syn., 162.

Exs. *Verreaux*, Australie. — *Dallachy* (1863), n. 240, Rockhampton, « west side of Fitzroy river » (herb. *F. Muell.*!).

Subgen. B. — Flores petalis spuriis destituti. Folia exstipulata plerumque et alterna.

§ TITHYMALUS.

23. EUPHORBIA PEPLUS *L.*, Spec., 658.

E. PEPLOIDES *Griseb.*, Spic., I, 138, nec *Gouan* (ex *Boiss.*), in *DC.* Prodr., n. 556. — *Kl.*, Pl. Preiss., I, 174.

Exs. *Preiss*, n. 1207. — *F. Mueller*, Sydney (verisim. advecta?)

§ Eremophyton *Boiss.*

24. EUPHORBIA EREMOPHILA *A. Cunn.*, in Mitch. Journ. trop. Austr., 348 (255).

E. deserticola *F. Muell.*, in Linnæa (1852), 441.

Obs. Species valde polymorpha ; nunc *genuina*, caule erecto ramoso strictiuscule ramoso scopario, demum indurato, basi denudato ; aut β, *latifolia* Boiss. (loc. cit.), foliis ad 4 cent. longis, 1 cent. latis obsolete dentatis subintegrisve ; aut γ, *dracunculina*, omnino herbacea parce ramosa ; foliis obtusis retusisve argute denticulatis ; hinc δ, *microdendron*, caule brevissimo crasso depresso nodoso durissimo subaphyllo ; inde ε, *phyllanthina*, ramis ramulisque gracilibus, internodiis elongatis ; foliis lineari-elongatis (2-4 mill. latis, ad 5 cent. longis), aut subintegris aut denticulatis serrulatisve (formas quasdam *Stillingiæ* (*Microst.*) *Chamelææ* referens) ; rarius ζ, *filiformis*, plantula valdo gracili ; ramis filiformibus ; foliis omnino linearibus (vix 1 mill. latis).

Exs. « *Dampier*, Intercourse island Archip. (herb. Kew). » — *Gaudichaud*, n. 4001, Baie des Chiens marins. — « *Mitchell*, fluv. Warrego. — *Cunningham*, Ins. Dick Hartog. — *Drummond*, Swan river, coll. 6, n. 88 (herb. Kew). » — *F. Muell.*, « Flinder's range, Cudnjaka, Akaba ; Moreton bay (1855) ; Clarence river ; Clitfon ; Murchison river ; Upper Victoria river ; Barrier reef passage ; « prop. junct. fl. Murray et Darling (1855) ; » Leichhardt's range ; Edgecombe bay », etc. — *Beckler*, « near Barrier randge. » — *Wheeler*, « betw. Stokes randge and Cooper's creek. » — *Murray*, Cooper's creek. — *Warburton*, mount Scarle. — *Bowman*, Queensland ; Rockhampton. — *Burkitt*, Lake Gilles. — *Dallachy*, Rockingham bay ; Darling river (herb. *F. Muell.* !).

§ Decadenia *H. Bn.*

25. EUPHORBIA BROWNII.

Rami teretes (crassitudine pennæ anserinæ) ; cortice crasso suberoso inæquali-fisso cicatricibusque orbicularibus pallidioribus depressis foliorum delapsorum notato ; ligno duro pallido ; medulla sat copiosa. Folia alterna petiolata ; limbo (6 cent. longo, 3 cent. lato) longe obovato, basi sensim angustato, integerrimo coriaceo crasso (loranthaceo) utrinque glaberrimo lævi ; penninervio ; nervis parallelis tenuibus ; costa subtus

in sicco valde prominula rugosa; petiolo glabro (1 ½ cent. longo). Flores (inflorescentiæ *auctt.*) in axillis foliorum rami supremorum solitarii (an semper?); pedunculo glabro. Flores inadulti et quoad structuram minime noti.

Exs. *Baudin*? « Nouvelle-Hollande, côte occidentale » (herb. Mus. par.).

Obs. Malgré l'état de développement incomplet des fleurs que porte cet échantillon, la plante nous paraît appartenir à la même section que que l'*E. Cleopatra* de la Nouvelle-Calédonie (*Adansonia*, II, 213); et nous l'avions même tout d'abord confondue avec cette espèce. Toutefois nous avons remarqué que les feuilles plus petites de l'*E. Brownii*, outre de légères différences qu'elles présentent dans l'apparence de leur nervure médiane, se distinguent très-facilement de celles de l'espèce de la Nouvelle-Calédonie par la cicatrice qui répond à l'insertion des pétioles. Cette cicatrice a la forme d'un croissant très-prononcé, à concavité supérieure, dans l'*E. Cleopatra;* tandis qu'elle représente une tache ronde et déprimée dans l'*E. Brownii*. Les rameaux ou les pédoncules situés à l'aisselle de ces feuilles laissent après leur chute une cicatrice elliptique, étroite, allongée dans le sens transversal; et ces mêmes cicatrices axillaires sont, au contraire, arrondies dans l'*E. Cleopatra*. Il reste à savoir si c'est à l'espèce que nous décrivons actuellement, ou à l'*E. paucifolia* Kl., que s'appliquent les observations sur la structure des Euphorbes, présentées par R. Brown dans les *Gen. Rem. on the Bot. of Terra australis* (ed. *Benn.*, I, 29).

XIII. MONOTAXIS Ad. Br.

§ Linidion.

Cymuli terminales. Flores masculi plerumque tetrameri; calyce aut valvato aut vix imbricato.

1. MONOTAXIS LINIFOLIA *Ad. Br.*, Voy. Coq., 223, t. 49, B; Ann. sc. nat., ser. 1, XXIX, 387.

M. tridentata *Endl.*, Atakta, 8, t. VIII.

M. occidentalis *Endl.*, Enum. pl. Hügel., 19, n. 58. — *Kl.*, Pl. Preiss., II, 229. — *H. Bn.*, Et. gén. Euphorb., t. XVI, fig. 22, 24, 25.

M. CUNEIFOLIA *Kl.*, Pl. Preiss., I, 176.

M. PORANTHEROIDES *F. Muell.*, herb. !

α, *genuina M. arg.*, in Linnæa (1865), 63 ; ramulis gracilibus elongatis ; foliis remotis lineari-lanceolatis ; floribus virescentibus.

Exs. *Dumont d'Urville*, Port-Jackson, n. 247. — *Sieber*, Fl. Nov.-Holl., n. 551, ex part. (herb. Mus.). — *F. Mueller* (1855), Botany bay, « near rivulets in the heath ground » (herb. !).

β, *tridentata Endl.* (loc. cit.); foliis nonnullis (ex icon.) tridentatis, reliquis integris lanceolatis.

Exs. *Sieber*, Fl. Nov.-Holl., n. 551, ex part., prope Port-Jackson.

γ, *occidentalis Endl.* ; caule fruticoso, foliis minus remotis latioribus oblongo-lanceolatis; floribus subsessilibus in sicco erubescentibus minoribus.

Exs. « *Hügel*, Fremantle, Swan river. » — *Preiss* (1839), n. 1222, « Swan river colonia, cis oppidulum Guildford (Perth). » — *Drummond* (1848), n. 85, Swan river. — *F. Mueller* « West.-Austral. » (herb. !).

§ HIPPOCREPANDRA *M. arg.*

Cymuli jure terminales; floribus autem ramuli lateralis junioris basin cingentibus. Flores masculi plerumque pentameri ; calyce aut quinconciali imbricato, aut, foliolis vix contiguis, subvalvato.

2. MONOTAXIS GRANDIFLORA *Endl.*, Pl. Hügel., 19, n. 59. — *Kl.*, Pl. Preiss., II, 230.

M. RICOIDES *Kl.*, Pl. Preiss., I, 177.

CROTON ROSMARINIFOLIUS *Graves*, Cat. pl. Drumm., ex *H. Bn*, Et. gén. Euphorb., 309.

REISSIPA PLEURANDROIDES *Steud.*, ex *Kl.*, l. cit.

HIPPOCREPANDRA ERICOIDES *M. arg.*, in Linnæa (1865), 62.

Exs. « *Hügel*, King George sound. » — *Preiss* (1839), n. 1218, « inter frutices prope urbiculam Perth »; id., n. 2142 (herb. *F. Muell.* !). — *Drummond* (1843), n. 672, Swan river.

3. MONOTAXIS MEGACARPA *F. Muell.*, Fragm. Phyt. Austr., IV, 143 (1863-64).

HIPPOCREPANDRA LURIDA *M. arg.*, in Linnæa (1865), 61.

Exs. « *Drummond*, Swan river, ser. 6, n. 87. » — *Oldfield*, « Murchison river » (herb. *F. Muell.* !).

4. MONOTAXIS GRACILIS.

HIPPOCREPANDRA GRACILIS *M. arg.*, in Linnæa (1865), 62.

Exs. « *Drummond*, Swan river, ser. 3, n. 18. »

MONOTAXIS NEESIANA.

M. BRACTEATA *Nees ab Es.*, Pl. Preiss., II, 230.

HIPPOCREPANDRA NEESIANA *M. arg.*, in Linnæa (1865), 62.

Exs. *Preiss* (1839), n. 1219, « in calculosis montis cis urbem York » (herb. Mus. par. et *F. Muell.* !).

6. MONOTAXIS OLDFIELDI.

M. (*Hippocrepandra*) rhizomate crasso lignoso ; ramis lignosis erectis ; foliis lanceolatis coriaceis crassis integerrimis; margine reflexo ; floribus masculis longe pedicellatis ; petalis calyce longioribus unguiculatis; limbo obovato basi auriculato.

Fruticulus rhizomate horizontali (ad 1 cent. crasso) extus suberoso profunde et inæquali striato. Rami e rhizomate orti erecti virgative (ad 25 cent. alti) teretes angulative rigidi glabri gemmis remotis notati. Ramuli in summis ramis subverticillati lignosi subangulati (5, 6 cent. longi). Folia sessilia oblongo-lanceolata integerrima coriacea crassa glaberrima ; margine arcte reflexo v. subrevoluto ; purpurascentia (ad 1 $\frac{1}{2}$ cent. longa, $\frac{1}{2}$ cent. lata). Stipulæ brevissimæ subulatæ caducæ. Flores (masculi tantum noti) ad ortum ramulorum cymosi; pedicellis capillaceis flore multo longioribus; calycis foliolis 5 ovato-acutis brevibus; petalis calyce multo longioribus unguiculatis; limbo membranaceo fragili late obovato, apice rotundato, basi auriculis 2 brevibus obtusiusculis munito; staminibus eis *M. occidentalis* subsimilibus.

Exs. *Oldfield*, Murchison river, Austral. austr.-occ. (herb. *F. Muell.* !)

XXXV. RICINOCARPOS Desf.

1. RICINOCARPOS PINIFOLIA *Desf.*, in Mém. Mus., III, 459, t. 22. — ***H. Bn***, Et. gén. Euphorb., 343, t. XII, fig. 39-44.

R. sidæfolius *F. Muell.*, herb.

Echinosphæra rosmarinoides *Sieb.*, Herb. N.-Holl., n. 293.

Croton corollatum *Soland.*, ex *H. Bn*, loc. cit.

Exs. *Baudin*, Port-Jackson (herb. Mus.). — *Busseuil*, « Voyage de la *Thétis*, N.-Hollande.» — *Sieber* (1826), Herb. N.-Holl., n. 293; Fl. mixt., n. 526. — *Verreaux*, Surrey hills, n. 39, 850. — *A. Cunningham* (1839), « Voyage de la *Vénus*, n. 66.» — *Gaudichaud*, n. 36, Port-Jackson (herb. Mus.). — *Drummond* (1845), n. 16, Swan river. — *Caley*, Sydney. — *Anderson*, Port-Jackson. — *Stephenson*, Sydney (herb. *Deless.*). — *Arnoux* (1846), n. 35. — *Gunn*, Tasmanie (herb. *Hook !*) — *F. Mueller* (1853), « in collibus arenosis inter Melbourne et Sandridge; Port-Jackson; Moreton island (1855); Newcastle (1859). — *Wools*, Gipps island (1853). *N?*, « in plagis arenosis undulatis versus Brighton frequens »; ibid., « in pascuis collinis siccis inter frutices versus Brighton ; Port-Philip. » — *Fitzalan*, Moreton bay. — *Miss Atkinson*, n. 22, N. S. Wales ; Currijand, Blue mountains » (herb. *F. Muell.* !).

2. RICINOCARPOS LEDIFOLIUS *F. Muell.*, Fragm., I, 76.

R. monoicus; ramulis tomentello-velutinis; foliis oppositis v. suboppositis linearibus v. oblongo-linearibus obtusis margine revolutis, supra glabris, subtus incano-velutinis; pedunculis axillaribus et terminalibus solitariis calyce 5, 6-partito aliquoties pluriesve longioribus; petalis calycem subæquantibus demum scariosis; stigmatibus bipartitis; capsula lævi trisperma trigastra calycem duplo superante (F. Muell., *loc. cit.*).

Folia in speciminibus nonnullis perfecte alterna. Floris masculi calycis sepala basi nonnihil connata; æstivatione quinconciali. Petala in alabastro contorta. Glandulæ alternipetalæ 5 breves crassæ truncatæ glaberrimæ. Stamina inter se inæqualia, superioribus longioribus; antheris extrorsum rimosis. Flos fœmineus : calyx in alabastro quinconcialis. Petala caduca basi subarticulata extra discum hypogynum brevem annu-

larem hinc et inde inæquali-subcrenatum inserta. Germinis stellato-pubescentis loculi 3 valde prominuli dorso rotundati; styli laciniis bifidis ad apicem stigmatosis.

Exs. *F. Mueller*, «in virgultis sic dictis Brigalow Scrub, Australiæ orientalis calidioris»; Burdikin (herb !). — *Bowman*, Queensland (herb. *F. Muell.* !).

3. RICINOCARPOS PUBERULUS *H. Bn*, Et. gén. Euphorb., 344, n. 4.

R. fruticosus; ramulis teretibus tomento rigidulo cinerascenti obsitis; foliis lineari-lanceolatis utrinque acutiusculis; margine integerrimo subtus valde revoluto; supra dense viridibus scabridis, subtus albido-tomentosis aveniis; floribus masculis (tantum notis) in axillis foliorum ramuli supremorum solitariis longiuscule pedunculatis; pedunculo sepalisque ovatis fuscescenti-tomentosis; petalis ovato-ellipticis calyce paulo longioribus; staminibus inter se inæqualibus; antheris oblongis extrorsum rimosis.

Folia sessilia (majora 1 $\frac{1}{2}$ cent. longa, 2, 3 mill. lata). Pedicelli ad 1 cent. longi. Columna staminea brevis (ad 1 cent.). Calyx corollaque ad $\frac{1}{2}$ cent. long.; alabastro ovoideo.

Exs. *Gaudichaud*, Port-Jackson (herb. Mus. !).

4. RICINOCARPOS BOWMANI *F. Muell.*, Fragm., I, 181; III, 164; IV, 35.

Exs. *Leichhardt*, «East Australia.» — *E. Bowman*, «ad flumen Macquarie, junctionem versus fluvii Darling; in collibus prope originem fluvii Monie river» (herb. *F. Muell.* !).

Obs. Præcedenti affine; an sat diversum?

5. RICINOCARPOS GLAUCUS *Endl.*, in pl. Hügel., 18. — *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., II, 229, 370. — *H. Bn*, Et. gén. Euphorb., 344, n. 2.

R. UNDULATUS *Lehm.*, in Pl. Preiss., II, 370.

R. CYANESCENS *M. arg.*, in Linnæa (1865), 60.

Exs. *R. Brown*, Swan river (herb. Mus. !). — *Preiss.*, n. 2016, part.,

« in region. inter. Austral. merid. occid. (1840); » n. 2017, « in arenosis mont. Elisa mountain (Perth.) »; n. 2031, « in asper. mont. contin. Darling's range (Perth) »; n. 2041, « in rupestribus tergi montis Melville (Plantagenet) ». — *Drummond*, ser. 4, Swan river. — *Clifton*, « West. Austral. » — *Oldfield*, « West. Austral. » (herb. *F. Muell.* !).

β, *undulatus* (*Lehm.*, *l. cit.*), floribus sub-racemoso-corymbosis; petalis paulo latioribus undulatis.

Exs. *Preiss.*, n. 2016, part., « in reg. inter. Austral. merid. occ. (1840). » — *Oldfield*, « West. Austral. » (herb. *F. Muell.*!)

γ, *jasminoides*, ex omni parte gracilior; foliis longioribus valde linearibus, subtus pallidulis; pedicellis filiformibus; petalis lineari-angustatis.

Exs. *F. Mueller*, « Plantagenet et Stirling randge » (herb. !)

δ, *cyanescens* (*M. arg.*, loc. cit.), foliis plerumque versus apicem spathulatis apiculatis v. subobtusis; colore adultorum cyanescenti.

Exs. *Drummond*, ser. 3, n. 15, Swan river (herb. *Deless.*!). — *Baudin*? « N.-Hollande, côte occid. » (herb. Mus.). — *F. Mueller*, « near the beach from Esperance bay to C. Arid; at the mouth of Robertson's brook, on sandy places, along the coast to cape Paisley; point Malcolm » (herb. !).

Obs. Cette forme, qui peut paraître d'abord spécifiquement différente, se ramène graduellement au type, à l'aide d'échantillons nombreux, comme l'a très-bien vu M. F. Mueller.

Species sequentes a cl. *M. arg.*, in Linnæa (1865), 59-61, propositæ nobis penitus ignotæ :

1. *R. major* (*Verreaux*, n. 112, Tasmanie).
2. *R. tuberculatus* (*Drummond*, ser. 4, n. 84).
3. *R. trichophorus* (*Drummond*, ser. 4, n. 119).
4. *R. muricatus* (*Drummond*, ser. 4, n. 85, 218).

Ignota quoque species quinta auctoris ejusd. (Flora, 1864, 470) :

5. *R. speciosus* (*Backhouse*, ad Wilsonrivr, prop. P. Macquarie).

XXXVI. BALOGHIA Endl.

1. BALOGHIA LUCIDA *Endl.*, Prodr. fl. Norfolk., 84; Icon., t. 122, 123. — *H. Bn*, Et. gén. Euphorb., 344.

Exs. *Leichhardt*, M. Camerons, Moreton bay (herb. Mus.!). — *F. Mueller*, « Brisbane river; Moreton bay; M'Lean river. » — *Beckler*, Hastings

river; Clarence river. — *Moore*, n. 46, 92, Clarence et Richmond. — *Dallachy*, Queensland, Rockhampton (herb. *F. Muell.*!.)

Obs. Vulgo audit *Blood-tree*. *Baloghia* vix a *Ricinocarpo* generice recedit.

XXXVII. ALEURITES.

1. ALEURITES MOLUCCANA *W.*, Spec., IV, 590.

A. TRILOBA *Forst.*, Gen., 56.

CROTON MOLUCCANUM *L.*, Spec. (ed. 3, 1764), 1427.

JATROPHA MOLUCCANA *L.*, Spec., 1428.

JUGLANS CAMIRIUM *Lour.*, Fl. cochinch., II, 702.

CAMIRIUM CORDIFOLIUM *Gærtn.*, Fruct., II, t. 125.

Var. *rockinghamensis*, foliis late rhomboideo-ovatis, basi plus minus oblique angustatis, apice acuminatis subintegris v. sæpius inæquali et grosse crenatis dentatisve, supra basi glandulis 2 orbiculari-ellipticis sessilibus notatis subglaucescentibus glabris, subtus tomento tenui demum ferme inconspicuo obsitis, basi 5-nerviis; venis transversis; floribus fere omnibus masculis in alabastro globosis indumento molli ferrugineo, uti inflorescentiæ rami omnes, obsitis; capsula glabrescente depressiuscula; coccis ovoideis dorso rotundatis; seminibus subglobosis.

Exs. *Dallachy*, Rockingham bay (herb. *F. Muell.*!).

XXXVIII. BERTYA PLANCH.

(Char. gen. in *Et. gén. Euphorb.*, 347, t. XVIII, f. 8, 9).

1. BERTYA PINIFOLIA *Planch.*, in Hook. Journ., IV, (1845), 473, n. 5.

Exs. *Fraser*, Port-Jackson, n. 157 (herb. Mus., *Delessert*, *Hooker*).

2.? BERTYA ROTUNDIFOLIA *F. Muell.*, Fragm., IV, 34.

Exs. *F. Waterhouse*, « ad flumen Cygnet river insulæ halmaturorum » (herb. *F. Muell.*!).

Obs. *B. oblongifolia* M. ARG., in Flora (1864), 471, n. 53, nobis penitus ignota.

3. BERTYA POMADERROIDES *F. Muell.*, Fragm., IV, 34.

Flores monœci ! pedicellis plerumque axillaribus ; fœmineis sub involucro nudatis v. rarius folium minutum gerentibus. Bracteæ involucrorum numero variæ, nonnunquam 2, 3. Flores monœci, aut solitarii aut in axillis singulis 2, altero brevius pedicellato laterali masculo. Cœt. ex descr. cl. auct. addenda.

Exs. *W. Woolls*, « in vallibus juxta locum Bent's basin, prope Portum Jacksonii » (herb. *F. Muell !*).

4. BERTYA PEDICELLATA *F. Muell.*, Fragm., IV, 143.

Exs. *Thozet*, « in virgultis urbi Rockhampton proximis. » — *Id.?*, n. 362, « Athorston station » (herb. *F. Muell.* !).

Obs. Cette espèce, par la forme et la taille de ses feuilles, mériterait plus que toute autre d'être comparée à notre Olivier commun. Elle se distingue toutefois nettement du *B. oleæfolia* par les pédicelles de ses fleurs, la forme et la pubescence de ses jeunes rameaux et l'aspect de la face supérieure de ses feuilles, lisses, luisantes, parsemées, non de poils étoilés, mais de papilles courtes et très-peu prononcées, qui ne s'aperçoivent même pas à l'œil nu.

5. BERTYA POLYMORPHA.

B. OLEÆFOLIA *Pl.*, in Hook. journ., IV (1845), 473, t. XVI, A, fig. 1 (fid. *F. Muell.*, Fragm., I, 35); Pl. ind. col. Victor. lithogr., t. XX.

B. GUMMIFERA *Pl.*, loc. cit., n. 2, fig. 6.

B. ROSMARINIFOLIA *Pl.*, loc. cit., n. 3, fig. 2-5. — *Hook. f.*, Fl. tasman., I, 339.

B. CUNNINGHAMI *Pl.*, loc. cit., n. 4.

B. MITCHELLII *M. arg.*, in Linnæa (1865), 63.

B. TASMANICA *M. arg.*, loc. cit.

B. PSILOCLADA *M. arg.*, in Flora (1864), 471.

RICINOCARPUS TASMANICUS *F. Muell.* et *Sond.*, in Linnæa, XXVIII, 562.

R. MITCHELLII *Sond.* loc. cit., 563.

OBS. M. F. Mueller (*Fragm.*, IV, 35) a cru devoir proposer de réunir en une seule espèce la plupart des plantes énumérées ci-dessus ; c'est une manière de voir qu'il est difficile de ne pas partager lorsqu'on examine les nombreux échantillons d'origine australienne et tasmanienne, qui sont réunis dans son magnifique herbier. Au premier abord, il est vrai, rien n'est plus distinct, par la taille des feuilles et des fleurs, par la nature des surfaces, que le *B. oleæfolia*, par exemple, et le *B. Cunninghami*. Mais on retrouve aisément tous les passages de l'un à l'autre ; et de même des plantes australiennes à celles qui sont récoltées à l'île de Van Diemen. Quant aux *Ricinocarpus Mitchellii* et *tasmanicus*, il nous paraît tout à fait impossible, d'après l'étude des échantillons-types, de les considérer comme spécifiquement distincts l'un de l'autre. Tout ce qu'on peut faire, et encore d'une manière tout à fait artificielle, c'est d'établir dans l'espèce un certain nombre de formes assez mal définies et dont nous donnons ci-dessous l'énumération. Parmi tant de noms réunis ici en un seul groupe spécifique, nous aurions pu choisir celui de *oleæfolia*, le plus ancien de tous. Mais il aurait l'inconvénient de ne s'appliquer que fort mal à la plupart des formes de l'espèce, dont les feuilles ne sont pas du tout celles de l'Olivier. Le nom de *sessilis* serait préférable, car toutes les fleurs sont sessiles, et c'est, dans cette espèce, le seul caractère qui ne varie point ; malheureusement il serait tout aussi applicable au *B. pinifolia*, dont les fleurs n'ont pas de pédoncules. C'est pour cette raison que nous avons adopté pour l'ensemble de l'espèce le nom de *polymorpha*.

EXS. α, *genuina* (*B. oleæfolia* PL.). « *A. Cunningham.*, in petrosis sterilibus vall. Wellington (herb. *Hook.*!). » — *Mitchell.*, « Subtropical N.-Holland » (herb. *F. Muell.*!).

β, *Mitchelliana* (incl. *B. gummifera* PL., *Croton gummiferum* A. CUNN., mss.), *tasmanica* M. ARG., *Mitchellii* M. ARG.) « *A. Cunningham*, cum præced. » (herb. *Hook.*). — *F. Mueller*, « per tractus desertorum a circulo Capricornu usque ad lacum Alexandrinæ nec minus ad flumen Mitta-Mitta » (herb. !).—*Lockhart*, Victoria. — *Dallachy*, Wimmera.—*Dallachy* et *Goodwin*, Darling river (herb. *F. Muell.*!). — *W. Archer*, Tasmanie (herb. *Hook.*!). — *Stuart*, Tasmanie, n. 134, 722 (herb. *F. Muell.*!). — *Milligan*, Tasmanie (herb. Mus. par.).

γ, *rosmarinifolia* (add. *B. Cunninghami* F. Muell., herb., an Pl.?). « *A. Cunningham.* juxta amnem Cox et in mont. cœrul., Austr. orient. extratrop. (herb. *Hook.*). » — *Baudin*, N.-Holl. (herb. Mus.). — *Busseuil*, Voyag. Thétis (herb. Mus.). — *Stuart*, n. 26, 377, « e vicinia flum. Severn Novæ-Angliæ et e vicinia flum. Snowy river terræ Gipps land » (herb. *F. Muell.*!).

XXXIX. CROTON L.

1. CROTON ARNHEMICUS *M. arg.*, in Linnæa (1865), 112.

Char. valde incompl. adde : Frutex pluripedalis (*F. Muell.*). Folia ovato-acuta v. suborbicularia rarius reniformia, hinc subintegra, inde inæquali-crenata (ad 15 cent. lata), basi nonnunquam 7-nervia. Flores masculi 20-30-andri. Glandulæ alternipetalæ minutæ apice acutiusculo pallidæ. Filamenta valide inflexa receptaculo parce villoso inserta. Flores fœminei apetali ; pilis fasciculatis rigidulis corollæ locum occupantibus. Discus hypogynus brevis subæquali-5- lobus ; lobis acutiusculis sepalis antepositis.

Exs. *F. Mueller*, « in Arnhemsland Novæ-Hollandiæ septentrionalis »; — *id.* « Sea range, towards the Fitzmaurice » (herb.!). — *Mac-Gillivray*, cape York (herb. Kew!).

β, *urenifolius* (*Mallotus urenifolius* F. Muell., herb.!)

Folia ovata, basi cordata v. rarius peltata, supra pallide punctulata, subtus pallide virescentia et albido-furfuracea. Racemi terminales graciles furfuracei (ad 20 cent. longi). Flores fœminei inferiores solitarii v. sæpius cymosi; masculis quibusdam nonnunquam intermixtis; cymis superioribus plerumque omnino masculis. Fructus immaturus dense hirsutus pallide ferrugineus. Glandulæ limbi cupulæformes vix stipitatæ inferiores.

Exs. *Fitzalan*, Port-Denison, Edgecombe bay. — *Dallachy* (1863), Edgecombe hight (herb. *F. Muell.*!).

2. CROTON TOMENTELLUS *F. Muell.*, Fragm., IV, 141 (1864) — *M. arg.*, in Linnæa (1865), 108.

Exs. *F. Mueller*, « in rupibus fluvii Victoria river, ejus ostium versus » (herb.!).

3. CROTON ACRONYCHOIDES *F. Muell.*, Fragm., IV, 142.

Char. cognit. add. Floris masculi calyx imbricatus corolla paulo brevior. Petala basi angustata ciliata; margine membranaceo. Glandulæ alternipetalæ 5 sessiles; apice elliptico concaviusculo. Stamina receptaculo parce piloso inserta sæpe 5, sæpius 6. Floris fœminei calyx 5 v. rarius 6-partitus; laciniis 3 interioribus alternis. Discus hypogynus brevissimus obsolete ante sepala 5, 6-crenatus. Germen obscure 3-gonum dense stellato-pubescens; stylis semel v. bis bifidis. Flores in speciminibus nonnullis extus subglabri. Folia stipulacea; stipulis brevissimis (2, 3 mill.) acutis caducissimis; limbo basi 2-glanduloso; glandulis sessilibus ellipticis vix conspicuis.

Exs. *Thozet*, n. 34, « in sylvis ad flumen Fitzroy river prope urbem Rockhampton. » — *Bowman*, « Queensland, juxta sinum Broad sound. » *Dallachy*, n. 17 (1862), Rockhampton; n. 116, 119, 123, 132, 135, 156, 180, 188 (1863), « French men creek »; n. 170, « Fitzroy river, Mount Archer creek » (herb. *F. Muell.*!).

4. CROTON STIGMATOSUS *F. Muell.*, Fragm., IV, 140 (1864). — *M. arg.*, in Linnæa (1865), 107.

Exs. *Leichhardt*, Moreton bay (herb. Mus. et *F. Muell.*!). — *Beckler*, « Richmond river »; Clarence river, n. 12. — *Bowman*, n. 149, Queensland, « ad sinum Broad sound. » — *Dallachy*, n. 235, Fitzroy river; n. 52, mount Mueller; « near Edgecombe bay. » (herb. *F. Muell.*!)

Obs. Folia nonnihil quoad formam et magnitudinem variabilia, hinc oblongo-lanceolata; nervis primariis vix conspicuis nec ramosis; integerrima v. parce crenata; inde (β, *eurybioides*) multo latiora ovato-lanceolata (15 cent. longa, 4, 5 cent. lata), basi rotundata, versus apicem acutiusculum longe acuminata; nervis primariis remote subopppositis valde subtus prominulis subfuscescentibus; venis transverse reticulatis.

5. CROTON INSULARE *H. Bn*, in Adansonia, II, 217.

C. PHEBALIOIDES *A. Cunn.* mss., in herb. Kew !

Exs. *Leichhard*, Moreton bay (herb. Mus.). — *Woolls*, Brisbane river herb. Kew.). — *Moore*, Sydney, n. 35, N. S. Wales. — *Bowman*, Queensland. — *Dallachy*, Rockhampton (herb. *F. Muell.*!).

6. CROTON PHEBALIOIDES *F. Muell.*, Fragm., IV, 41 (nec *Cunn.*). — *M. arg.*, in Flora (1864), 485.

Rami teretes angulative sicut et petioli, folia, pedicelli et calyces

dense argenteo-lepidoti. Folia elliptico-lanceolata membranacea subintegra penninervia; nervis primariis vix subtus prominulis; limbo (5-8 cent. longo, 3 cent. lato) basi glandulis 2 sessilibus cupulæformibus minutis glabris instructo; petiolo gracili, supra valde canaliculato (2-$\frac{1}{2}$ cent. longo). Flores racemosi; racemis terminalibus (10-15 cent. longis), basi nudatis, mox cymis masculis omnibus, aut inferioribus fœmineis, aut rarius androgynis onustis. Flos masculus : pedicellus gracilis (1 cent. long.). Calycis laciniæ ovato-acutæ subvalvatæ. Petala calyce paulo longiora subspathulata dense villoso-ciliata. Glandulæ alternipetalæ crassæ breves glaberrimæ, apice rotundatæ bilobatæve. Stamina plerumque 15 receptaculo villoso inserta. Flores fœminei pedicellati. Calyx brevis crassus; laciniis erectis acutiusculis. Petala 1-5 vix conspicua linearisubulata brevissima, rarius villoso-ciliata. Glandulæ disci hypogyni 5 breves, apice recte truncatæ. Germen globosum 3-sulcum dense lepidotum; stylis brevibus 2-fidis erectis (fuscatis). Capsula ovario conformis. Semen ovatum glaberrimum lucidum (nigrescens); caruncula minuta oblique inserta; albumine copioso pallide lutescente; embryonis radicula cylindrica; cotyledonibus ellipticis basi cordatis.

Obs. Species præcedenti valde affinis, vix differt of corollam discumque floris fœminei, staminaque receptaculo valde villoso inserta. An sat distincta? Nonne melius *C. insularis* var. *phebalioidem* constitueret? Affinis et *C. reticulato* Heyn.

Exs. *Fraser*, Port-Jackson (herb. *Gaudich.*). — *Leichhardt* (1843), Moreton bay, Breakfast creek (herb. Mus. par! et *F. Muell.*!) ; Brisbane river (1843). — *F. Mueller*, Brisbane river (1855). — *Verreaux* (1846), Moreton bay (herb. Mus!).— *Miss Atkinson*, Kurrajon ; Blue mountains. —*Dallachy*, Rockhampton, n. 25; « mount Hedlow» (herb. *F. Muell.*!).

§ Gymnocroton.

(Char. sect., in *Et. gén. Euphorb.*, 356, t. XVII, fig. 10.)

7. CROTON VERREAUXII *H. Bn*, l. cit. — *F. Muell.*, Fragm., IV (1864), 141. — *M. arg.*, in Linnæa (1865), 117.

Folia lanceolata v. elliptico-lanceolata inæquali-dentata serratave, basi 2-glandulosa longe petiolata breviter stipulacea. Racemi androgyni terminales ; floribus plerumque alterne cymosis, versus apicem solitariis. Floris masculi calyx subvalvatus. Stamina plerumque 10-12. Glandulæ minutæ alternipetalæ 5. Flos fœmineus sessilis v. breviuscule pedicel-

latus. Calyx 5-merus; disci lobis 5 oppositis. Germen parce stellato-hirtellum. Capsula quoad formam et indumentum coloremque in sicco admodum variabilis ; loculis plerumque distinctissimis dorso rotundatis. Styli plus minusve profunde 2-fidi glabriusculi; apice reflexo. Planta, ut, videtur, in regione frequens, vernacule propter aciditatem audit *Native vinegar*.

Exs. *Baudin*, Hawkesbury, 139. — *N?* Port-Jackson (herb. Mus.). — *Verreaux*, n. 159, Camp in Heaven (herb. Mus. et *Deless.*!). — *Leichhardt*, Moreton bay (herb. Mus.) Hunter's river (1842), n. 87. — *F. Mueller*, Pine river. — *Shepherd*, Illawara. — *Woolls*, Cabramatta; Paramatta; Wollongong. — *Miss Atkinson*, n. 4, Blue mountains. — *Wilcox*, Clarence river. — *Beckler*, Hastings river; Richmond river; M' Leay river (herb. *F. Muell.*!). — *A. Cunningham*, Brisbane river (herb.!). — *Mac Arthur*, Brisbane river. — *Harvey* (1856), N. S. Wales. — *Lowne* (1862), Illawara (herb. Kew!).

XLVIII. CODIÆUM Rumph.

1. CODIÆUM OBOVATUM *Zoll.*, herb., n. 2291, 2435.

Junghunia glabra *Miq.*, Fl. ind.-bat., II, 212.

Arbor parva, ramis teretibus v. apice compressiusculis rugulosis (griseis). Folia aut obovata aut sæpius oblongo-obovata v. subspathulata; basi plus minus attenuata; apice obtuso acuminatove (ad 15 cent. longa, 6 cent. lata); integerrima glaberrima membranacea penninervia parce venosa, aut concolora aut leviter variegata. Petioli glaberrimi supra caniculati; basi paulo incrassata (1-6 cent. longi). Flores monœci racemosi; racemo altero masculo alteroque fœmineo in axilla folii ejusdem aut in axillis 2 valde adproximatis nascentibus; simplicibus gracilibus (ad 15 cent. longis) demum glabratis bracteas remote alternas breves gerentibus. Flores masculi in axilla bractearum singularum plerumque 3 cymosi; lateralibus 2 multo junioribus brevissime pedicellatis (an abortientibus?). Flores fœminei in axilla bractearum suarum solitarii; bracteolis 2 lateralibus sterilibus. Flos masculus : pedicellus gracilis glaber ($\frac{1}{2}$-1 cent. longus) ad medium articulatus. Calyx 5-partitus; sepalis inter se valde inæqualibus, interioribus multo majoribus; æstivatione imbricata. Petala squamæformia calyce multo breviora vix conspicua dissimilia; unguiculo brevi; inæquali-rhomboidea

ciliata. Glandulæ 5 cum sepalis alternantes iisque subæquales et interiores carnosæ crassæ glabræ trapezoideæ; apice truncato inæquali-foveolato. Stamina numero indefinita; filamentis paulo inæqualibus erectis brevibus liberis; apice in connectivum paleaceum complanatum dilatato; antheræ loculis lateralibus subextrorsis apice in unum confluentibus longitudine rima marginali dehiscentibus. Flos fœmineus : pedicellus brevis crassus, mox elongatus articulatus ad apicem paulo incrassatus. Calyx brevis inæquali-5-fidus; lobis acutiusculis inæqualibus. Petala aut 0, aut rarius 1-3 linearia v. squamæformia brevia inter se valde dissimilia sub disco hypogyno brevi crasso inæquali-sinuato inserta. Germen sessile pyramidatum 3-gonum, apice in stylum 3-partitum desinens; lobis oblongo-subspathulatis, apice rotundatis simplicibus, intus papillosis mox reflexis. Capsula calyce basi persistente et apice stylis munita globosa depressa 3-sulca; mesocarpio tenui carnosulo; epicarpio glabro. Semina globosa (*grani Piperis* magnit.) glabra; in tegumento externo nigro-maculato; caruncula minuta alba carnosa obsolete 2-loba.

Exs. *Dallachy* (1863), Rockhingham bay (herb. *F. Muell.*!).

LXIII. BEYERIA Miq.

1. BEYERIA LEPIDOPETALA *F. Muell.*, Fragm., I, 230, nec III, 164.

Beyeriopsis lepidopetala *M. arg.*, in Linnæa (1865), 57.

Char. cognit. add. Calyx masculus glaberrimus quinconcialis; sepalis basi incrassata carnosis, exterioribus obtuse carinatis. Petala breviter unguiculata intus et barbata. Stamina receptaculo parce pubescenti inserta; filamentis apice bifidis; loculis discretis ellipticis v. elliptico-lanceolatis, basi simul et apice glandulosis extrorsum longitudine rimosis. Flos fœmineus : petala orbiculari-obovata. Glandulæ alternipetalæ breves in medio sulcatæ marginibus antheræ sterilis loculos æmulantibus glanduloso-incrassatis. Flores monœci nec, ut censet *cl. M. arg.* (*loc. cit.*) diœci.

Exs. *Oldfield*, « in locis rupestribus ad flumen Murchison », Australiæ occidentalis (herb. *F. Muell.*!).

2. BEYERIA LATIFOLIA.

B. lepidopetala *F. Muell.*, Fragm., III, 164 (nec I, 230).

? BEVERIOPSIS LATIFOLIA *M. arg.*, in Linnæa (1865), 57.

Folia plerumque ovata ($\frac{1}{2}$-4 cent. longa, $\frac{1}{4}$-2 $\frac{1}{2}$ cent. lata) rarius orbicularia v. breviter lanceolata subintegra v. inæquali-crenata, basi rotundata cordatave; apice plerumque obtusiusculo; supra dense viridia, subtus tomento brevi denso albido induta. Petioli breves (ad $\frac{1}{4}$ cent. longi). Flores monœci axillares; pedicellis gracilibus apice incrassato subclavatis pubescenti-hirtellis. Calycis masculi sepala extus longiuscule setoso-hirtella subcarinata basi incrassata. Antherarum loculi basi eglandulosi. Calyx fœmineus masculo conformis. Petala intus brevi-tomentosa. Glandulæ alternipetalæ breves suborbiculares glabræ; marginibus membranaceis attenuatis nec glanduloso-incrassatis. Germen puberulum; stylo globoso v. ovoideo carnosulo glabro, apice 3-sulco et obiter 3-lobo. Ovula oblonga obturata. Capsula calyce corollaque et glandulis disci persistentibus nec accrescentibus reflexis basi munita; coccis oblongis ad apicem paulo attenuatis obtusis parce puberulis; dissepimentis membranaceis fragilibus; columella ad apicem incrassatum breviter 3-alata. Semina ovata glaberrima (fuscata); caruncula semine 3-plo breviori oblongo-conoidea erecta carnosa (pallide lutescenti).

OBS. Cette plante a été considérée par M. F. Mueller comme une forme à feuilles plus larges du *B. lepidopetala*, forme qu'il a nommée, dans ses collections, *rotundifolia*. Il est vrai que quelques-unes des feuilles de son *B. lepidopetala* type commencent parfois à s'élargir et tendent vers la forme étalée de celles du *B. latifolia*. Mais ce dernier est, en outre, bien différent par la pubescence de ses pédoncules et de son calice, par sa corolle, par la forme des glandes de son disque hypogyne, et surtout par le peu d'épaisseur de leurs bords membraneux. D'ailleurs, le style n'a pas ici, comme dans le *B. lepidopetala*, trois lobes distincts, en forme de croissants épais et équidistants; c'est une sorte de boule à trois sillons apicaux divergeant en étoile.

Exs. *Oldfield*, n. 831, « in vallibus umbrosis ad Portum Henry, Austral. austr.-occid. » — *Lare?* in lapidosis orient. Montis Bland (herb. *F. Muell.*). — *Drummond*, Swan-River (ser. 4, n. 216?).

3. BEYERIA OPACA *F. Muell.*, in Trans. Phil. Soc. Vict., I, 16.

B. VISCOSA var. *F. Muell.*, Fragm. I, 230.

B. (DISCOBEYERIA) DRUMMONDI *M. arg.*, in Linnæa (1865), 58?

Char. cogn. add. Ramuli indumento aut resinoso aut furfuraceo brevi obsiti. Folia variant, aut linearia (1, 2 cent. longa, 1, 2 mill. lata); margine valde revoluto; aut oblonga v. subspathulata; apice rotundato; basi in petiolum brevissimum sensim attenuata; margine vix revoluto (ad 1 $\frac{1}{2}$ cent. longa, 4 mill. lata), supra glabra, subtus viscosa, v. tomento brevi denso albida enervia; costa tantum subtus prominula sæpius discolori. Flores masculi solitarii v. pauci racemosi axillares v. supra-axillares; pedicello recurvo; alabastro depressiusculo obsolete 5-gono. Petala 0-5 inter se valde inæqualia. Stamina exteriora breviora; connectivo integerrimo. Flores fœminei axillares solitarii; pedicello erecto capsulæ demum subæquali crassiusculo erecto lutescenti-furfuraceo. Discus hypogynus brevis vix conspicuus. Capsula ovata 2-locularis (ad 6 mill. longa), extus lutescenti-furfuracea calyce persistente basi munita, disperma. Semen oblongum læve lucidum; testa maculata; caruncula conoidea albida. Planta quoad magnitudinem valde variabilis, aut pluripedalis, aut rarius nana; caule cum ramulis vix 1 $\frac{1}{2}$ dec. long.; radice paulo longiori.

Exs. *N*? « Mallee-Scrub » (herb. *F. Muell.* !). — *Ross*, « Swan-Hill. » — *Lockhart-Morton*, « N. W. Victoria. » — *N*? « Middle Mt Barren » (herb. *F. Muell.*!). — « *Drummond*, in Nova Hollandia autro-occidentali, ad Swan River, n. 13, 214. »

4. BEYERIA? UNCINATA.

B. VISCOSA var. UNCINATA *F. Muell.*, herb.!

Fruticulus ramis alternis virgatis teretibus; ligno durissimo; cortice albido-furfuraceo. Folia in supremis ramulis alterna lineari-subulata subsessilia, basi attenuata; apice uncinato sæpius recurvo mucronata (1, 2 cent. longa, vix 1 mill. lata) cylindracea carnosula; margine haud reflexo; tenuiter rugulosa furfuracea. Flores, ut videtur, diœci; masculis ignotis. Flos fœmineus axillaris solitarius folio brevior; pedunculo gracili paulo ad apicem incrassato capsula demum duplo longiori (ad $\frac{1}{2}$ cent. longo, basi vix $\frac{1}{2}$ mill. crasso). Calyx ovario brevior; sepalis 5 ovato-obtusis submembranaceis parce viscosis, ovario neque adpressis neque cohærentibus, apice divaricatis reflexisve. Germen globosum glabrum viscosum 3-merum; stylo caduco ignoto. Fructus (immaturus) glaber pisiformis ovario conformis.

Obs. Stirps non sine dubio generi relata; ob folia crassa cylindracea nec margine reflexa anteque omnia ob calycem tenuem nullo modo

cum germine coalitum et stylum caducissimum distinctissima. Locus in genere propter flores masculos desideratos valde incertus.

Exs. *F. Mueller*, « Murray Desert » (herb.!).

5. BEYERIA LASIOCARPA *F. Muell.*, (1861). — *M. arg.*, in Linnæa (1865), 59.

B. viscosa var. *F. Muell.*, Fragm., II, 182.

Petala mascula 0-5 inter se valde inæqualia. Petala fœminea plerumque 0 rarius 1, 2 squamiformia. Discus hypogynus brevis circa fructum persistens, aut annularis integer, aut inæquali-crenatus.

Obs. Species ob styli formam et discum hypogynum sat a *B. viscosa* distincta. Capsulæ hispidæ momenti multo minoris videntur; formam enim (β, *denudatum*) invenit cl. *Stuart*, aut parce hispidulam, aut fere omnino pilis destitutam.

Exs. *Leichhardt*, New-England, Apsley Falls (herb. *F. Muell.*!). — *F. Mueller* (1860), « prope sinum Twofold Bay et flumen Severn; Nungatta Mountains, Gmon River » (herb.!). — *Beckler*, Hastings River. — *C. Stuart*, New-England (herb. *F. Muell.*!).

6. BEYERIA LESCHENAULTII.

Hemistemma? Leschenaultii *D.C.*, Syst., I, 444; Prodr. I, 71, n. 6.

Calyptrostigma ledifolium *Kl.*, ap. *Lehm.* Plant. Preiss., I, 176.

Obs. Species a cl. *F. Mueller* cum *B. viscosa* in unum coadunata; sat distincta videtur ob foliorum indumenti, corollæ, disci et androcæi indolem (char. licet non omnino constant.) et ante omnia propter pedunculos fœmineos erectos sensim incrassatos ovario capsulaque vix longiores æqualesves. Formæ sequentes, transitum licet facilem inter se nonnunquam præbeant, non ægre plerumque dignoscendæ :

α, *genuina*, « foliis oblongis basi attenuatis, apice truncatis subemarginatis, subtus candicantibus. »

Exs. *Leschenault*, « in Nova-Hollandia et in insulis Sancti-Francisci » (herb. Mus.!). — *F. Mueller*, Port-Adelaïde (herb. Mus.).

β, *pernettioides*, foliis longioribus ovatis, apice acutiusculis acuminatisve, subtus canescentibus. »

Exs. *F. Mueller* (1848), Rivoli Bay; Point Napean, etc. — *Mc Gowan*, King Islands. — *Allett*, Portland (herb. *F. Muell.*!).

γ, *elæagnoides*, foliis remotis multo majoribus longe lanceolatis, utrinque acutis, subtus dense albidis.

Exs. *Wilhelmi*, Port Lincoln (herb. *F. Muell.*!)— *F. Mueller*, « prope Lake King Island, in virgultis » (herb.!).

δ, *myrtoides*, foliis multo brevioribus elliptico-lanceolatis latitudine tantum 2, 3-plo longioribus, subtus dense albidis.

Exs. *F. Mueller*? Cape Otway (herb.!).

ε, *vaccinioides*, foliis aut orbicularibus aut sæpius obovatis, apice late rotundatis integerrimis, subtus dense canescentibus.

Exs. *Allett*, « mouth of the Glenely » (herb. *F. Muell.*!).

ζ, *rosmarinoides*, foliis lineari-elongatis; marginibus parallelis arcte reflexis revolutisve.

Exs. *Blandowsky* (ap. *Preiss*), n. 51 (1850), « prope Portum Adelaïde, ad flumen Onkaparingo; Corromandel Valley, ad flumen Sturb » (herb. *Preiss*!). — *F. Mueller*, Murray River; « inter rupes sinus Holdfastbay, Nov.-Holl. austr. »; « summit of Mount Ligar »; « upon the Pentland Hill Creek »; (ex cl. *F. Mueller* colitur quoque in hort. bot. Melbourn.). — *N*?, « near Spencer's Gulf. »— *N*?, « Haller Scrub. » (herb. *F. Muell.*!). — *Maxwell*, « South West coast et inter. of West. Austral. » — *Fitgerald*, n. 339. — *Wilhelmi*, « Port Lincoln (1852); ad ripam exsiccantem prope Ponindi » (herb. *F. Muell.*!).

δ, *salsoloides*, foliis ut in forma præced., sed indumento subaureo brevi obsitis et subcylindricis (form. nonn. *Bertyæ polymorphæ* subsimilis).

Exs. *Lockhart-Morton*, « N. W. Victoria » (herb. *F. Muell.*!).

7. BEYERIA VISCOSA *Miq.*, in Ann. sc. nat., sér. 3, I, 350, t. XV. — *H.Bn*, Et. gen. Euphorbiac., 402, t. XVIII, fig. 3-17.

B. Backhousii *Hook. f.*, Fl. tasman., I, 339.

B. oblongifolia *Hook. f.*, l. cit.

Croton viscosum *Labill.*, Nov.-Holl., II, 72, t. 222.

Calyptrostigma viscosum *Kl.*, ap. Pl. Preiss., I, 175.

C. oblongifolium *Kl.*, l. cit.

CLAVIPODIUM BILLARDIERI *Desvx*, herb.

EXS. *Labillardière*, « in Terra Van-Leuwin (herb. *Webb*!, Mus. par!, *Deless.*!). — *Baudin*, « Détroit d'Entrecastraux et Terre de Van Diémen. » — *Leichhardt*, « Apsley Falls; M. Ofleys Brush » (herb. Mus.). — *Siemssen*, n. 45, Port-Jackson (herb. *Preiss*!). — *Preiss*, « Swan River, in arenosis insulæ Rottenest, n. 2387» (herb. *F. Muell.*!). — *Gunn*, Tasmanie (herb. Kew.). — *Verreaux* (1844), n. 660, 1718, Tasmanie (herb. Mus., *Deless.*!). — *Lockh-Morton*, « between the upper Bogan et Lacklan. » — *Mitchell* (1855), n. 41, 42, 46, 1700, South-Port. — *Stuart*, New-England. — *Maitl. Brown*, Sharko-Bay. — *Bowman*, n. 196, « Sources of the Cape River (herb. *F. Muell.*!).

Species nobis ignotæ :

1. *Beyeropsis Cygnorum*; 2. *B. cinerea*; 3. *B. similis*; 4. *B. brevifolia* M. ARG., in Linnæa (1865), 56-58.

B? loranthoides H. BN, l. cit., n. 5, est *Drymis* sect. *Tasmaniæ*, quoad flores masculos et plantæ odorem cum gen. char. congruens.

REMARQUES SUR LE GENRE BEYERIA. — Le *Croton viscosum* de Labillardière avait été indiqué par Adr. de Jussieu (*Tentam. Euphorbiac.*, 30) et par Gaudichaud (*Voy. Uranie*, 489) comme devant être probablement rapporté à un genre distinct. Desvaux avait eu la même pensée, car la plante se trouve, dans son herbier, désignée sous le nom de *Clavipodium*. Mais c'est M. Miquel qui paraît avoir le premier publié sous un nom générique nouveau, celui de *Beyeria*, une des formes du *C. viscosum*; et ce n'est qu'ultérieurement que Klotzsch a fait connaître celui de *Calyptrotigma*, qui a d'ailleurs été appliqué à des plantes toutes différentes par Trautvetter et C. A. Meyer. M. Müller d'Argovie a déjà, l'année dernière, démembré le genre *Beyeria*, dont il a détaché le genre *Beyeriopsis*, fondé uniquement, comme nous verrons plus loin, sur la constitution des anthères. Quant aux *Beyeria*, proprement dits, le même auteur les a partagés en deux sections : les *Discobeyeria*, dont les fleurs des deux sexes sont pourvues d'une corolle et d'un disque ; et les *Eubeyeria*, dont la corolle est

petite dans les fleurs mâles, nulle dans les femelles; et dont le disque est développé dans les mâles, absent dans les femelles. Il nous a été impossible de conserver toutes ces divisions, parce que les caractères sur lesquels elles sont fondées nous ont paru sans importance, ou n'existent pas réellement, ainsi que nous allons le démontrer.

1° Les *Beyeriopsis* sont définis par l'auteur du genre : « *Toto habitu fereque omnibus characteribus cum* Beyeriis *quadrantes, sed structura antherarum diversi.* » Cette organisation des anthères est très-prononcée, par exemple, dans le *B. lepidopetala* F. Muell. Le connectif y présente la forme d'une fourche dont chaque branche dressée donne insertion suivant la longueur de son bord extérieur à une loge extrorse d'anthère. Dans le *Beyeria viscosa* type, au contraire, le connectif est parfaitement entier et porte, parallèlement l'une à l'autre, les deux loges unies dans toute leur longueur. De là une différence qui pourrait d'abord paraître bien tranchée, et qui aurait son importance si l'on accordait quelque valeur à la forme des étamines dans beaucoup d'autres genres qu'on n'a point encore songé à morceler pour ce motif. Mais lorsqu'on observe certaines étamines des formes tasmaniennes du *B. viscosa*, on trouve, dans une même fleur, à côté d'anthères à connectif indivis, des anthères à connectif plus ou moins fendu en haut; et, dans les nombreuses formes du *B. Leschenaultii*, on voit tous les intermédiaires entre des connectifs entiers et des connectifs partagés dans une étendue variable, même jusqu'au-dessous du milieu de leur longueur. Il y a donc de ces fleurs qu'on ne saurait auquel des deux genres *Beyeria* ou *Beyeriopsis* il faudrait rapporter.

2° La section *Eubeyeria* ayant pour type, je suppose, le *B. viscosa* lui-même, le *B. lasiocarpa* qui lui ressemble tellement que M. F. Mueller ne l'en a, en dernier lieu, considéré que comme une forme, possède un disque dans sa fleur femelle; et ce disque est surtout visible, autour du fruit jeune, sous forme d'un petit anneau entier ou légèrement déchiqueté sur ses bords. L'absence de ce

disque n'est donc pas un caractère absolu qui suffise à distinguer la section *Eubeyera*. Quant à la présence ou à l'absence des pétales, elle a bien peu de valeur. Les fleurs mâles des échantillons type de Labillardière en sont presque toujours complétement dépourvues. Dans certaines formes tasmaniennes, il y a depuis un jusqu'à cinq pétales, souvent très-inégaux, quelquefois très-développés. Et de même, il y a çà et là des fleurs femelles qui ont un ou plusieurs pétales dissemblables et inégaux, dans des échantillons tasmaniens du *B. viscosa* de l'herbier de M. F. Mueller; tandis que le *B. opaca*, qui doit être très-analogue au *B. Drummondi*, s'il ne lui est pas tout à fait identique et qui appartient certainement à la même section que lui, présente certains boutons femelles qui n'ont pas trace de corolle. En somme le nombre, la taille et la forme des pétales sont, dans tout le genre *Beyeria*, des caractères d'une extrême inconstance et auxquels on ne peut plus accorder la moindre valeur, quand on a analysé un grand nombre de fleurs appartenant à des pieds différents.

La division qu'a encore établie M. Müller d'Argovie, de son genre *Beyeriopsis*, en espèces monoïques et dioïques, devra subir aussi quelques modifications. Ainsi, le *B. lepidopetala* F. Muell., qui est l'espèce la plus anciennement connue du nouveau genre *Beyeriopsis*, est certainement une plante monoïque.

LXV. ADRIANA Gaudich.

(Incl. *Trachycarion* Kl. — Char. gen., in *Et. gen Euphorbiac.*, 405, t. II, fig. 19-22; XVIII, fig. 12).

§ Euadriana.

1. ADRIANA GAUDICHAUDI.

A. tomentosa *Gaudich.*, Voy. Uranie, 487, t. 116; Ann. sc. nat., sér. 1, V, 223.

A. glabrata *Gaudich.*, l. cit., n. 2.

Obs. Genus *Echino* valde affine. Species 2 a cl. *Gaudichaud* propositas nullo modo distinguere potuimus. Glabrities in n. 2 inconstans ; pilis stellatis tantum rarioribus, et varietates inter utramque medias quoad foliorum limbum observavimus. Inde in specie formas ad 3 vix absolutas constituimus.

α, *genuina*, foliis inæquali-3-5-lobatis; lobis inæquali-dentato-crenatis crenulatisve; pilis densius fasciculatis (*A. tomentosa* Gaudich., l. cit., n. 1). Calyx masculus 5, 6-partitus valvatus. Stamina receptaculo conico inserta ; filamentis brevissimis erectis ; antheris elongatis extrorsis ; connectivo supra loculos in acumen longe subulatum ciliolatum producto. Calyx fœmineus plerumque 5-partitus ; præfloratione quinconciali. Styli erecti ; lobis 3 profunde 2-fidis erectis dense papillosis. Pili calycis et germinis crebri stellati pallidiores.

Exs. *Baudin*, N. Hollande, côte occidentale ; Baie des Chiens marins. — *Gaudichaud*, Voy. Uranie (herb. Mus., *Lessert !*).

β, *thomasiæfolia*, ramis ramulisque furfuraceis gracilibus ; foliis basi cordatis plerumque ovatis inæquali-crenatis lobatisve tomento molli brevi denso obsitis (ea *Lasiopetalearum* nonnull. referentibus. An spec. distincta ?)

Exs. *Gaudichaud*, Voy. Uranie, n. 20, 21, Baie des Chiens marins (herb. Mus. !).

γ, *subglabra* (*A. glabrata* Gaudich., l. cit.), foliis elliptico v. ovato-oblongis, sæpius trilobatis, supra parce stellato-pubescentibus, subtus tomento brevissimo densiuscule obsitis.

Exs *Baudin*, « Nouvelle Galles du Sud ; Hawkesbury River » (herb. Mus. !). — *Sieber*, Fl. Nov.-Holl., n. 569 (herb. Mus., *Lessert !*).

2. ADRIANA ACERIFOLIA *Hook.* in Mitch. Journ., 371, not.

Fruticosa ? foliis aut ovato-oblongis aut inæquali-trilobis ; lobis irregulariter crenatis dentatisve, supra glabriusculis, subtus tomento tenui brevi denso albido obsitis, penninerviis venosis transverse reticulatis, basi 5-7-nerviis ; venis subtus valde prominulis (ad 12 cent. longis, 8 cent. latis) ; petiolo tereti, basi vix incrassato (ad 5 cent. longo) subglabro tomentove brevi induto. Flores masculi in spicis singulis simplicibus (ad 20 cent. longis) alterne glomerulati crebri ; calyce 5-partito valvato parce puberulo ; alabastro (an adulto ?) pro genere parvo. Stamina receptaculo glabro v. parce puberulo inserta ; filamentis brevibus

tenuibus erectis; antheris elongato-linearibus connectivi processu compresso-subulato, aut integro, aut parce ad apicem serrulato glaberrimo coronatis. Flores fœminei cymosi; cymis terminalibus pauci (plerumque 4) floris; flore primævo terminali; reliquis junioribus lateralibus plerumque 4 decussatis. Calyx 6-merus; sepalis oblongo-lanceolatis ovario paulo longioribus ciliatis tomentellis 2-verticillatis. Ovarium elliptico-oblongum puberculum; loculis dorso et apice rotundatis; ovulis oblongis obturatore late obtectis. Styli 3 a basi liberi erecto-conniventes ad medium bifidi; lobis lineari-subulatis papillis brevibus tomentosis dense obsitis. Bractea floralis foliis rami superioribus conformis, basi 2-glandulosa.

Exs. *King*, Australie (herb. *Lamb.*). — *Dallachy*, Queensland (herb. Mus., *F. Muell.* !).

β, *Lessoni* (*A. Lessoni* H. Bn, in herb. Mus.), foliis profunde incisis, supra (in sicco) nigrescentibus, subtus densius tomentosis; spicis masculis ad 30 cent. longis; alabastris globosis puberulis (an spec. distinct?). De planta pauca verba *Gaudichaud* (l. cit.) fecit.

Exs. *D'Urville*, *Lesson*, « Nouv.-Holl. orient. » (herb. Mus., ex herb. *Juss.* !).

§ Trachycarion.

3. ADRIANA QUADRIPARTITA.

Croton quadripartitum *Labill.*, Nov.-Holland., II, 73, t. 223. — *A. Juss.*, Tent. Euphorbiac., 30. — *Gaudich.*, Voy. Uranie, 489. — *H. Bn*, Et. gen. Euphorbiac., 406.

Trachycarion Billardieri *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., I, 175.

Crototerum Billardieri *Desvx*, herb.!

Exs. *Labillardière*, « in capite Van Diemen » (herb. Mus., *Webb* !, *Juss.* !, *Vent.* !, *Desvx* !). — *Baudin*, « Baie du géographe » (herb. Mus., *Juss.* !). — *Preiss*, Swan River, n. 1206 (herb. Mus. !, *Lessert* !).

LXXV. ECHINUS Lour.

(*Fl. cochinch.*, ed. Ulyssip. (1790), 633. — *Mallotus* Lour., ibid., 635 (poster.). — *Rottlera* Roxb. — *Hancea* Seem. — *Axen-*

feldia H. Bn. — Vid. ad. charact. gener : *Et. gen. Euphorbiac.*, 419, 421-428).

1. ECHINUS NESOPHILUS.

Mallotus nesophilus *F. Muell.*, herb! — *M. arg.*, in Linnæa (1865), 196.

Exs. *A. Cunningham*, Cape Flinders (herb. Kew !). — *Henne*, Bentinck island; Sweers Islands. — *Flood* (1855), Quail Island; Gulf of Carpentaria (herb. *F. Muell.* !).

2. ECHINUS PHILIPPINENSIS.

Mallotus philippinensis *M. arg.*, in Linnæa (1865), 196.

Rottlera tinctoria *W.*, Spec., IV, 832.

R. affinis *Hassk.*, in Flora (1844), Beib., II, 41.

Croton philippinensis *Lamk*, Dict., II, 206.

C. punctatus *Retz*, Obs., V, 30.

C. coccineus *Vahl*, Symbol., II, 97.

C. montanus *W.*, Spec., IV, 545.

Exs. *Fraser*, Port Jackson (herb. Mus.).— *Leichhardt* (1843), Moreton Bay; Darrawar; Archers Creek; Nurrum-Nurrum Creek (herb. Mus., *F. Muell.* !). — *Verreaux* (1845), Moreton Bay (herb. Mus.).— *F. Mueller* (1856), Brisbane River; « Shores of Moreton Bay. » — *Hill*, n. 9, 10. Moreton Bay. — *Wilcox*, Clarence River. — *Beckler*, Hastings River; Clarence River. — *Bowman*, Queensland. — *Fitzalan*, Pine River, N. S. W; « Mount Elliott, on banks of rocky creeks ». — *Moore*, n. 7, 82, 94, Clarence River. — *N?*, n. 244, « Moreton Bay, Mogile Creek. » — *Dallachy*, Queesland; Edgecombe Bay; Port Denison (1863); Rockhingham Bay (herb. *F. Muell.* !).

3. ECHINUS DALLACHYANUS.

Frutex humilis, ramis teretibus glabris; summis ramulis compressis lutescenti-furfuraceis. Folia alterna v. in summis ramulis subopposita oppositave oblongo-lanceolata (ad 15 cent. longa, 5 cent. lata), apice plerumque breviter acuminata integerrima v. obsolete sinuata, supra glabra læte viridia, subtus pallidiora opaca; costa nervisque pennatis et ve-

nulis transverse reticulatis ferrugineo-puberulis, subtus prominulis. Petioli basi apiceque paulo incrassati teretes puberuli (1, 2 cent. longi); limbo basi glandulis 2 vix prominulis inæquali-orbiculatis depressis supra munito. Flores diœci in racemis alterne cymosi; pedicellis brevibus articulatis. Calyx utriusque sexus valvatus, mox æquali v. inæquali-3-partitus; laciniis membranaceis extus luteo-glanduloso-punctulatis. Stamina numero indefinita erecta libera, apice in connectivum brevem erectum basifixum glandulosum fuscatum dilatata; antheræ loculis sublateralibus, in staminibus exterioribus subextrosis, longitudine rimosis. Germen globosum 2 v. sæpius 3-loculare; loculis sepalis, dum numerus idem sit, oppositis, extus resinoso-punctulatis; stylo 2, 3-partito; laciniis extus punctulatis, intus dense papillosis, in alabastro involutis, mox reflexis, demum erectis. Capsula 3 v. abortu 1, 2-locularis; coccis subglobosis (*pisi* magnitudine) dense luteo-furfuraceis nec aculeatis; semine globoso glabro fuscato.

Exs. *Dallachy* (1865), Rockingham's Bay, « salt water creeks » (herb. *F. Muell.* !).

4. ECHINUS CLAOXYLOIDES.

E. AFFINIS *H. Bn*, in herb. *F. Muell.* (1865).

MALLOTUS CLAOXYLOIDES *M. arg.*, in Linnæa (1865), 192.

PLAGIANTHERA? AFFINIS *H. Bn*, Et. gen. Euphorbiac., 424.

ECHINOCROTON CLAOXYLOIDES *F. Muell.*, Fragm., I, 31.

Exs. α, *genuina*. *Leichhardt* (1844), n. 9, Archers Creek (herb. Mus., *F. Muell!*). — *Verreaux* (1845), n. 56, 592, 678, 862, Moreton Bay (herb. Mus !). — *F. Mueller*, Moreton Bay; n. 65, Brisbane River. — *Hill*, Moreton Bay. — *Bowman*, n. 153, Queensland; n. 299, Mogile Creek. — *Dallachy*, n. 196, 234 (1863), West Rockhampton, « in the creek, west side of the Fitzroy River » (herb. *F. Muell.* !).

β, *cordata*, foliis amplis (15 cent. long., 10 cent. lat.) cordatis breviter acuminatis (eis *Alchorneæ cordatæ* subsimilibus) oppositis, basi 3-7-nerviis, subtus tomento brevi uti ramuli petiolique indutis.

Exs. *F. Mueller*, Moreton Bay. — *Beckler*, Richmond River; Clarence River. — *Dallachy*, n. 4 (1865), Rockhampton « salt water creeks » (herb. *F. Muell.* !).

γ, *ficifolia* (*E. ficifolius* H. BN, in herb. *F. Muell.*), foliis cordato-ovatis

breviter petiolatis inæquali-crenatis, supra scaberulis, subtus tomentellis; costa nervisque supra subtusque prominulis ferrugineo-tomentosis.

Exs. *Dallachy*, n. 47, Queensland; Rockhampton (herb. *F. Muell l*).

5. ECHINUS MOLLISSIMUS.

E. RICINOIDES *H. Bn*, in herb. *F. Muell.* (1865).

MALLOTUS PYCNOSTACHYS *F. Muell.*, Fragm., IV, 139.

M. RICINOIDES *M. arg.*, in Linnæa (1865), 187.

CROTON MOLLISIMUS *Geisel.*, *Crot.* Monog., 73.

C. RICINOIDES *Pers.*, Synops. plant., II (1807), 586.

CROZOPHORA MOLIISSIMA *Spreng.*, Syst., III, 851.

ROTTLERA RICINOIDES *A. Juss.*, Tent. *Euphorbiac.*, 33, t. 9.

R. ZIPPELII *Hassk.*, Cart. hort. bogor., 238.

R. PELTATA *Miq.*, Fl. ind. bat., II, 394 (nec *alior.*).

ADISCA ZIPPELII *Bl.*, Bijdr., 611.

MAPPA ZIPPELII *Zoll.* et *Moritz.*, Verz., 17.

ADELIA BARBATA *Blanc.*, Flor. filipin., ed. 2, 561.

A. BERNARDIA *Blanc.*, o. cit., ed. 1, 814 (nec *alior.*).

Var. foliis subrhombeis epeltatis.

Exs. « *Fitzalan*, in sylvis ad montem Elliot plantis *Musæ Banksii* intermixtus; necnon ad sinum Rockingham Bay » (herb. *F. Muell.* !).

OBS. *Malloti* omnes s. *Rottleræ* hucusque ab auctoribus descripti, nobis sunt *Echini* species.

LXXVI. MAPPA A. Juss.

1. MAPPA TANARIA *Spreng.*, Syst., III, 878.

M. GLABRA *A. Juss.*, Tent. *Euphorbiac.*, 44, t. XIV, 44.

M. TOMENTOSA *Bl.*, Bijdr., 623.

RICINUS TANARIUS *L.*, Spec., 1430.

Exs. *Leichhardt* (1843), « Port Essington and Entrance Island » (herb.

Mus.!, *F. Muell.* !).— *F. Mueller* (1855), Howicks Group.— *Hill* (1857), «Moreton Bay, near Durando.» — *Fitzalan*, Port Denison, Cumberland Island. — *Bowman*, n. 103, « Broadsound and head of the Isaac River, Edgecombe Bay, Keppel Bay, Funnel Creek. » — *Dallachy*, Queensland ; Port Denison ; Rockhampton, n. 169 (herb. *F. Muell.* !).

LXXVII. MACARANGA Dup.-Th.

1. MACARANGA INVOLUCRATA *H. Bn*, Et. gen. Euphorbiac., 432, n. 14.

M. MALLOTOIDES *F. Muell.*, Fragm., IV, 139.

Exs. *Fitzalan*, « ad Montem Elliott plantis *Musæ Banksii* interspersa » (herb. *F. Muell.* !).— *Dallachy* (1863), Clarence River ; Proserpina Creek (herb. *F. Muell.* !).

2? MACARANGA ASTEROLASIA *F. Muell.*, Fragm., IV, 140.

Obs. Planta quoad genus, floribus fructuque hucusque omnino ignotis, valde dubia. Nonne potius *Mappæ* species ?

Exs. *Dallachy* (1863), Mount Elliott (herb. *F. Muell.* !)

LXXXIII. ACALYPHA L.

1. ACALYPHA EREMORUM *F. Muell.* !, herb.! (1863). — *M. arg.*, in Flora (1864), 440 ; Linnæa (1865), 35, n. 107.

A. CAPILLIPES *M. arg.*, in Linnæa (1865), 40, n. 123.

α, *sessilis*, floribus fœmineis sessilibus v. breviter pedunculatis; bractea sub flore minori dentata (*A. eremorum* F. Muell. !).

Exs. *Leichhardt* (1843), Moreton Bay, Archer Creek (herb. Mus. !).— — *F. Mueller*, Burdekin River ; Brisbane River (herb. !). — *Dallachy*, n. 19, 122, Rockhampton ; n. 110, Queensland (herb. *F. Muell.* !).

β, *capillipeda*, flore fœmineo plus minus longe pedicellato ; bractea sub flore ovato-reniformi demum repando-denticulata capsulam plus minus superante (*A. capillipes* M. arg.).

Exs. *Leichhardt* (1843), Wide Bay (herb. Mus. !). — *Beckler*, n. 19, Richmond River; Clarence River (herb. *F. Muell.* !).

2. ACALYPHA CUNNINGHAMII *M. arg.*, in Linnæa (1865), 35, n. 106.

Exs. « *A. Cunningham*, ad Moreton Bay Novæ-Hollandiæ orientalis (herb. Kew). »

3. ACALYPHA NEMORUM *F. Muell.*! herb.! (1856). — *M. arg.*, in Linnæa (1865), 38, n. 117.

Exs. *Leichhardt* (1843), Moreton Bay (herb. Mus. !). — *Verreaux* (1845), n. 606, 861, Moreton Bay (herb. Mus. !, *Deless.* !).— *F. Mueller* (1856); Moreton Bay « woods of the summit » (1855), Brisbane River (herb !). — *Bowman*, n. 42, 247, 398, Moreton Bay, Mogile Creek. — *Beckler*, Clarence River. — *Vilcox*, Clarence River. — *Moore*, n. 164, Clarence River (herb. *F. Muell.*!)

Obs. Par la grande variabilité de la plupart de ses caractères; par ses inflorescences mâles tantôt longuement pédonculées et tantôt garnies de fleurs jusqu'en bas, ou à peu près; par l'agencement de ses fleurs femelles, ici solitaires, là réunies en glomérules isolés ou rapprochés en épis, etc., cette espèce montre combien sont peu absolus les caractères employés dans ces derniers temps au groupement du genre *Acalypha*.

XC. AMPEREA A. Juss.

(Char. gen. in *Et. gen. Euphorbiac.*, 454, t. XIV, fig. 1-9. — *M. arg.*, in *D. C.* Prodr., XV, sect. post., 213 (1)).

1. AMPEREA SPARTIOIDES *Ad. Br.*, in Voy. Coquille, 226, t. 49, f. A.

A. cuneiformis *F. Muell.*, ex *H. Bn*, o. cit., 455.

Leptomeria xyphocladus *Sieb.*, Herb. N.-Holl.

Exs. *Labillardière*, Van Diemen (herb. *Webb*!, Mus., *Deless.*!). — *Baudin*, Ile King; Port du Roi Georges; détroit d'Entrecasteaux (herb. Mus.!).— *D'Urville*, n. 12, 239, Port Jackson (herb. *Ad. Br.* !, Mus. !). — *Gaudichaud*, n. 176, Port Jackson. —*Sieber*, herb. N.-Holl., n. 135;

(1) La publication des Euphorbiacées du *Prodromus* répondant à ce point de l'impression de notre manuscrit, nous modifierons désormais ce dernier, de manière à établir une synonymie exacte entre les deux ouvrages.

Fl. mixt., n. 524, Port Jackson (herb. Mus., *Deless.*, *F. Muell.*). — *Gunn*, Tasmanie (herb. *Lindl.*, Mus.). — *Verreaux* (1844), n. 369, 613, Australie; n. 854, Tasmanie. — *F. Mueller* (1852), Melbourne; (1848), « near Rivoli Bay » (herb.!). — *N*? Gipps Land; Kings Land; Port Phillip (herb. *F. Muell.* !). — *Mersey*, n. 359. — *Stuart*, n. 360, 1701, Tasmanie. — *Miss Atkinson*, n. 73, Blue Mountains, N.S. W. (herb. *F. Muell.*!). — « *Cunningham*, N. S. Wales. — *Latrobe*, in Australia felice. » — *W. Archer*, Tasmanie (herb. Kew!). — *Woolls*, Paramatta (ramis fasciatis).— *Wilhelmi*, Corner Inlet (herb. *F. Muell.* !). — *Milligan*, n. 592, 730, Tasmanie, Bass' Straits Island (herb. Mus. !).

2. AMPEREA ERICOIDES *A. Juss.*, Tent. *Euphorbiac.*, 35, 112, t. 10, n. 32.

A. ROSMARINIFOLIA *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., I, 176.

Exs. *Baudin*, « N.-Hollande, Port du Roi Georges » (herb. Mus., *Juss.* !). — *Preiss*, n. 1225, « in Nova-Hollandia, Swan River Colonia, prope oppidulum Albany, Plantagenet (herb. *F. Muell.* !). — « *Drummond*, Swan River, ser. 2, n. 233; ser. 3, n. 205, 206. » — *Oldfield*, n. 782, « sands by the sea, Princess R. H., King Georges S. » (herb. *F. Muell.* !).

3. AMPEREA PROTENSA *Nees ab Es.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., II, 299.

Exs. *Preiss*, n. 1214, « in Nova-Hollandia occidentali, ad Swan River, solo humoso inter frutices ad lacum Kaiermulu v. Mongerslake » (herb. Mus. !). — *Drummond*, n. 85, Swan River (herb. *Deless.*).

XCI. CALYCOPEPLUS PL.

1. CALYCOPEPLUS PAUCIFOLIUM.

C. EPHEDROIDES *Pl.*, in Bull. Soc. bot. Fr., VIII, 31.

EUPHORBIA PAUCIFOLIA *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., I, 174. — *H. Bn*, in Adansonia, I, 291. — *Boiss.*, in *D. C.* Prodr., 175, n. 693.

Exs. « *Drummond*, Swan River (herb. *Hook.*) » — *Preiss*, n. 1208, « in depressis umbrosisque ad flum. Canning, prope prædium rusticum Maddington, Perth (1839). » — *Oldfield*, n. 843, Murchison River (herb. *F. Muell.* !).

Obs. J'ai indiqué ailleurs que je croyais devoir conserver le genre *Calycopeplus* et que son organisation le rapprochait beaucoup, à mon sens, des *Amperea*. M. Boissier, au contraire, l'a fait rentrer dans le genre *Euphorbia* et a tiré de sa structure des raisonnements pour admettre la monandrie des Euphorbes. Dans le *Prodromus*, ainsi que dans sa dernière publication, intitulée *Icones Euphorbiarum*, le savant genévois combat surtout l'hermaphroditisme des Euphorbes ; et son principal argument est celui-ci, que nous reproduisons textuellement, afin de ne le point dénaturer : *Cl. Baillon* (Rec. obs. bot., I, 291) *huic sententiæ non assentit et ob evolutionem organogeticam in* Calycopeplo *centrifugam, in* Euphorbiis *autem ab eo centripetam dictam nostram sectionem ab* Euphorbia *structura diversissimam esse autumat. Sed si primo vitæ stadio flos fœmineus* Euphorbiarum *plurium tantum post flores masculos, auctore claro Baillon, apparere videtur, serius sub anthesi floratio a flore fœmineo ad flores masculos semper procedit et ut in* Calycopeplo *omnino centrifuga est. Evolutio igitur in primo vitæ stadio si centripeta, non essentialiter sed simulatim centripeta ob quamdam in incremento floris fœminei cunctationem esse videtur.* » Il n'y a qu'un mot à répondre à un semblable argument : dans les Malvacées, et en particulier dans les Mauves, l'évolution de l'androcée est la même; le gynécée apparaît après les premières étamines; mais le développement du reste de l'androcée, qui se fait dans l'ordre centrifuge, est le même que dans les *Euphorbia*. Pour être logique, il faut admettre que l'organisation des Euphorbes et celle des Mauves est la même, et que les fleurs des Malvacées sont des inflorescences, mais que le pistil n'y paraît après l'androcée que « *ob quamdam in incremento floris fœminei cunctationem.* »

XCII. TRAGIA Plum.

1. TRAGIA NOVÆ-HOLLANDIÆ *M. arg.*, in Linnæa (1865), 180; Prodr., 929, n. 6.

T. australiana *F. Muell.*, herb. (1856).

Exs. *F. Mueller* (1855, 56), Brisbane River (herb. !). — *Dallachy*, n. 268, Fitzroy River; Clarence River, Keppel Bay; Queensland. — *N?* n. 129, Amity Creek, Broadsound (herb. *F. Muell.* !).

Obs. Variat foliis hinc triangulari-ovatis, inde sagittato-cordatis, apice longe acutis; indumento ditiori; petiolis subadpresso-hirsutis brevioribus. Unde adspectu nonnunquam *T. hirsutæ* Bl. valde affinis.

XCVII. CLADODES Lour.

(*Aparisthmium* Endl.).

1. CLADODES ILICIFOLIA.

Cœlebogyne ilicifolia *J. Smith*, in Trans. Linn. Soc., XVIII, 512, t. 36.

Sapium aquifolium *J. Smith*, l. cit.

S. berberifolium *Regl*, Parthenog., 15.

Aparisthmium ilicifolium *H. Bn*, in herb. Mus. (1860).

Alchornea ilicifolia *M. arg.*, in Linnæa (1865), 170; Prodr., 906.

Exs. « *R. Brown*, Keppel Bay. » — *King*, Australia (herb. *Lamb.*). — *Cunningham*, « in Nova-Hollandia australi prope Moreton Bay » (herb. !). — *Verreaux* (1845), n 665, 853, Moreton Bay (herb. Mus. !). — *F. Mueller* (1855), Moreton Bay, Brisbane River; near Keppel Bay (herb. !). — *Mac Arthur* (1854), New South Wales. — *Harvey* (1856), Kiama (herb. Kew !). — *Ralston*, Illawara. — *Woolls*, Cabramatta. — *Beckler*, Hastings River; Clarence River; M'Lean River. — *Thozet*, n. 19, Rockhampton. — *Dallachy* (1863), n. 108, Queensland (herb. *F. Muell.* !).

2. CLADODES THOZETIANA.

Alchornea Thozetiana *H. Bn*, in herb. *F. Muell.* (1865).

Frutex, ramis glabris v. lenticellis oblongis prominulis notatis. Folia obovato-rhomboidea inæquali-grosse dentata; dentibus utroque latere ad 6 inæquali-remotis acutissimis; basi cuneato-angustata, ad apicem breviter acuminata; membranacea penninervia venosa reticulata utrinque glabra, basi eglandulosa, subtus nonnunquam maculis glandulosis (in sicco fuscatis) sparse notata (ad 8 cent. longa, 4 cent. lata). Petioli glabri (ad 1 cent. longi). Stipulæ breves (1, 2 mill.) subulatæ. Flores diœci; masculi racemosi breviter pedicellati; racemis terminalibus simplicibus (4-6 cent. longis) erectis. Bracteæ alternæ pedicello breviores unifloræ. Pedicelli carnosuli brevissimi (1, 2 mill.) glaberrimi, basi articulati, apice bracteolas 1-4 minutas basi incrassata glandulosas sepalis conformes gerentes. Calyx 5-merus; sepalis brevibus basi connatis, exterioribus 1, 2-glandulosis; apice erecto acuto. Ovarium parce puberulum

calyce 2, 3-plo longius 3-loculare ; ovulo solitario infra angustato obturato. Stylus basi integer obconico-infundibuliformis, mox in lobos erectos 3 complanatos divisus; apice inæquali-crenato emaginatove rarius integro reflexo ; lamina interna marginibusque tenuiter papillosis. Capsula calyce necnon stylo persistentibus munita depresso-globosa 3-sulca ($\frac{1}{2}$ cent. longa) glabra; loculis ellipsoideis. Semen globosum (magnit. grani *piperis*) rugosum; umbilico cordiformi; apice depresse conico parce carunculato.

Obs. Species inter *C. glandulosam* (*Aparisthmium javense*) et *Cælebogynem ilicifoliam* quoad foliorum formam et dentes quasi media ; ab utraque planta imprimis differt stylorum forma, in *Cælebogyne* petaloideo-dilatatorum, in *A. javensi* a basi liberorum patulorum acutorum summo ovario reflexorum ; in nostra specie basi in conum unicum erectum coalitorum ; lobis erecto-compressiusculis ; apice inæquali-lacero truncatove vix reflexo.

Exs. *Thozet*, « near Rockhampton » (herb. *F. Muell.* !).

CX. MERCURIALIS T.

(Gen. limit. in *Adansonia*, III, 167).

§ Claoxylon.

1. MERCURIALIS AUSTRALIS.

Claoxylon australe *H. Bn*, Et. gen. Euphorbiac., 493. — *F. Muell.*, Fragm., IV, 142. — *M. arg.*, Prodr., 788, n. 36.

Exs. *Leichhardt* (1843) Brisbane River (herb. Mus. !) ; Wide Bay, Maconnel's Brush, east. subtrop. Austral. (herb. Mus. !, *F. Muell.* !). — *F. Mueller*, Moreton Bay ; Twofold Bay ; « Mount Imlay, near the Yowaka River » (herb. !). — *Stuart*, n. 299, New England. — *Beckler*, Hastings River ; Clarence River ; M. Leay River. — *Wilcox*, Clarence River. — *Woolls*, Cabramatta, Wollongong. — *Ralston*, Illawara. — *Miss Atkinson*, n. 54, Blue Mountains. — *Thozet*, Rockhampton. — *Moore*, Clarence River. — *Dallachy* (1863), n. 289, Rockhampton (herb. *F. Muell.* !).

2. MERCURIALIS ANGUSTIFOLIA.

Claoxylon angustifolium *M. arg.*, in Linnæa (1865), 165 ; Prodr., n. 31.

Obs. De planta cl. *F. Mueller* pauca verba fecit (*Fragm.*, IV, 143).

Exs. *Fitzalan*, Port Denison (herb. *F. Muell.!*).

3. MERCURIALIS TENERIFOLIA.

Claoxylon tenerifolium *F. Muell.*, herb.

Mallotus tenerifolius *F. Muell.*, herb.

Arbor parva pulcherrima (fid. *Dallachy*), ramis lignosis anni præteriti teretibus; cortice griseo valde rugoso cicatricibus inæqualibus valde prominulis foliorum occasorum notato; apice annotino herbaceo parce puberulo. Folia (juniora) alterne congesta breviter lanceolata; apice acutiusculo obtusiusculove; minute æquali v. inæquali-serrata crenatave membranacea tenera pallide viridia purpurascentiave; costa nervisque reticulatis dense purpureis (6-8 cent. longa, 3 cent. lata). Petioli graciles parce puberuli (3 cent. longi) basi stipulis 2 (albidis) punctiformibus muniti. Flores diœci racemosi; racemis gracilibus (ad 6 cent. longis) in axilla foliorum juniorum solitariis geminatisve; bracteis alternis brevibus uni v. 3-floris; floribus lateralibus minimis (an abortivis?). Pedicelli masculorum gracillimi (2, 3 mill. longi). Calyx 3-merus; foliolis ovatis membranaceis basi connatis demum reflexis. Stamina numero indefinita; filamentis brevibus erectis; antheris et in alabastro erectis fornicatis longitudine dehiscentibus. Glandulæ carnosæ globulosæ staminibus intermixtæ. Floris fœminei pedicellus crassior. Calyx 3-merus. Glandulæ hypogynæ breves, apice obtusæ complanatæ, basi connatæ. Germen glabrum (purpurascens) 3-merum; stylo basi incrassato articulato puberulo; lobis 3 linearibus mox revolutis. Flores (fid. *Dallachy*) cœrulescentes. Planta tota sicca colore puniceo imbuta.

Exs. *Dallachy*, n. 137 (janv. 1863), Rockhampton, Thozet Creek. — *Bowman*, n. 151, Broad-Sound; Queensland (herb. *F. Muell.!*).

CXXVI. EXCÆCARIA L. (1).

(*Stillingia* H. Bn, Et gen. Euphorbiac., 509).

§ Cnemidostachys *Mart.* (Microstachys *A. Juss.*).

1. EXCÆCARIA CHAMÆLEA.

(1) Toutes les espèces de *Stillingia* que j'ai décrites jusqu'ici doivent prendre le nom d'*Excæcaria*, qui est le plus ancien. J'y reviens, quoique à regret, pour satisfaire les botanistes historiens; peut-être eût-il mieux valu, pour éviter toute confusion, s'en tenir, à l'exemple de Klotzsch, au nom générique de *Stillingia*.

Tragia Chamælea *L.*, Spec., 1391.

Cnemidostachys Chamælea *Spreng.*, Syst., III, 835.

C. linearifolia *Miq.*, Fl. ind. bat., Sumatr., 460.

Microstachys Chamælea *A. Juss.*, Tent. *Euphorbiac.*, 49.

Stillingia Chamælea *H. Bn*, Et. gen. Euphorbiac., 516.

S. asperococca *M. arg.*, Prodr., 1175 (nec *H. Bn*).

Elachocroton asperococcus *F. Muell.*, in Hook. Journ. (1857), 17.

Sebastiania Chamælea *M. arg.*, Prodr., l. cit.

Exs. *Leichhardt*, « Datura Camp ; from the Suttof East-coast to Port Essington » (herb. Mus. !). — *F. Mueller*, Arnhemsland (herb. Kew) ; Victoria River ; (1856) Bainco Creek (herb. !). — *Henne*, Sweers Island. — Bowman, n. 188, Queensland, « Connor's River and Bowen » (herb. *F. Muell.* !).

§ Commia *Lour.*

(Vid. *Seemann*, Journ. of Bot. (1863), 281).

2. EXCÆCARIA AGALLOCHA *L.*, Spec., 1451.

E. Camettia *W.*, Spec., IV, 863.

E. affinis *Endl.*, Prodr. fl. norfolk., 83.

Stillingia Agallocha *H. Bn*, Et. gen. Euphorbiac., 517, t. VII, fig. 31-34.

Commia cochinchinensis *Lour.*, Fl. cochinch. (1790), 605.

Exs. *Leichhardt* « Entrance Island, Endeavour Creek » (herb. Mus. !). — *Verreaux* (1845), n. 644, Moreton Bay (herb. Mus. !). — *F. Mueller* (1855), Moreton Bay ; « salts banks of the Victoria River » (herb. !). — — *Hill*, Burnet River. — *Henne*, Sweers Island, Gulf of Carpentaria. — *Bowman*, n. 135, Saint-Lawrence Creek, Broad Sound ; n. 161, Mogill Creek. — *Thozet*, n. 212, 220, Rockhampton ; n. 3617, Fitzroy River. — *Dallachy* (1863), Queensland, Port Denison, Edgecombe Bay (herb. *F. Muell.* !)

Var. *Dallachyana*, ramis multo quam in typo gracilioribus ; foliis

remotis minoribus (4 cent. long., 2 cent. lat.) ovato-lanceolatis sæpe acuminatis inæquali-crenulatis membranaceis; floribus ignotis; capsulis ut in typo (an spec. dist?)

Exs. *Dallachy*, n. 248 (1863) Rockingham Bay? — *Bowman*, n. 162, Queensland (herb. *F. Muell.*!)

Var. *Muelleriana*, ramis crassis robustis; ramulis valde abbreviatis foliiferis floriferisque (1-5 mill. longis); foliis parvis (1-1¯ cent. longis, $\frac{1}{2}$ cent. latis) subsessilibus oblongis, basi attenuatis, apice obtusis glaberrimis; spicis masculis abbreviatis ($\frac{1}{2}$-2 cent longis); floribus ut in typo (an spec. dist. ?).

Exs. *F. Mueller* (1855, 56), « common on many places round the Gulf of Carpentaria and in Arnhemsland » (herb. !)

CXXXIV. CARUMBIUM Reinw.

(*Omalanthus* A. Juss. — *Dibrachion* Regl. — *Wartmannia* M. arg., in Linnæa (1865), 219.

1. CARUMBIUM STILLINGIÆFOLIUM.

Omalanthus stillingifolius *F. Muell.*, Fragm., I, 32.

Wartmannia stillingiæfolia *M. arg.*, in Linnæa, loc. cit. Prodr., 1147.

Exs. *F. Mueller* (1855), Brisbane River, Moreton Bay (herb.!). — *Stuart*, n. 107, 319, N. England (herb. *F. Muell.*!).

Obs. Le genre *Wartmannia*, proposé pour cette plante par M. Müller d'Argovie, ne saurait être conservé. Il est fondé, en effet, sur les deux caractères suivants : 1° la déhiscence du fruit capsulaire ; 2° la présence d'une caroncule au sommet des graines. Quant au premier caractère, il n'a pas ici de valeur, attendu que le fruit est plus ou moins charnu dans les *Carumbium* et qu'il peut s'y ouvrir plus ou moins tard, suivant la ligne dorsale des loges. C'est ainsi que la plupart des fruits du *C. Sieberi*, dont le mésocarpe a peu d'épaisseur, deviennent totalement secs et s'ouvrent par des fentes verticales dans toute leur longueur. Le second caractère ne repose pas sur l'observation exacte des faits ; car il donnerait à entendre que les *Wartmannia* présentent au sommet de la graine une formation charnue d'origine micropylaire, tandis que la production membraneuse qui ceint la graine des *Carumbium*, serait d'une prove-

nance différente. Or nous établirons prochainement que l'arille de tous les *Carumbuim* (y compris les *Wartmannia*), est identiquement de la même nature.

2. CARUMBIUM SIEBERI *M. arg.*, in Linnæa (1863), 85; Prodr., 1145, n. 5.

C. PALLIDUM *M. arg.*, l. cit.

OMALANTHUS POPULIFOLIUS *F. Muell.*, Fragm., I, 32 (nec *Grah.*).

Exs. *Baudin*, Port Jackson; Détroit d'Entrecasteaux (herb. Mus., *Juss.* !). — *Sieber*, Fl. Nov.-Holland., n. 670 (herb. Mus., *Deless.* !). — *Raoul* (1840), N.-Hollande. — *Verreaux* (1845), n. 567, 865, Camp in Heaven (herb. Mus. !). — *Hill* et *F. Mueller*, « Brisbane River, » Moreton Bay; (1860), Twofold Bay; Yowake River » (herb. !). — *Beckler*, Clarence River; Hastings River. — *Miss Atkinson*, n. 38, « Kurrajong, adjacent to the River Grose, N. S. W. » *Dallachy* (1862), n. 56, Queensland; Bent's Basin; Rockhampton, « beds of creek » (herb. *F. Muell.* !)

B. EUPHORBIACÉES BIOVULÉES.

CXLV. CALETIA H. BN.

(Vid. ad char. gen. *Et. gen. Euphorbiac.*, 533, t. XXVI, fig. 1-18).

1. CALETIA MICRANTHEOIDES *H. Bn*, l. cit., 554, t. XXVI, fig. 1-18.

C. HEXANDRA *M. arg.*, Prodr., 1194.

MICRANTHEUM HEXANDRUM *Hook. f.*, in Hook. Journ., VI, 283.

OBS. Nomen specificum hookerianum haud servari potuit; sunt enim generis species omnes hucusque notæ *hexandræ*.

Exs. *Steetz*, Australia, n. 72 (herb. *F. Muell.* !). — *Cunningham*, Voy. Venus, n. 76, 148, New South Wales (herb. Kew, Mus. !). — *Verreaux* (1843), n. 868, Sydney (herb. Mus. !, *Deless.* !). — *Hooker f.*, Tasmanie. — *Gunn*, *Archer*, Tasmanie (herb. *Lindl.* !, Kew !). — *F. Mueller* (1853), Buffalo Range; (1860) « Gavilly banks on the Genoa River » (herb. !).

— *Woolls*, N. S. Wales. — *N*? « Nile Rivulet » — *Mitchell*, n. 12, « Cataracts on the South Esk, Launceston. » — *Shepherd*, Illawara (herb. *F. Muell.* !). — Planta olim et in horto parisiensi colebatur.

2. CALETIA ORIENTALIS.

C. DIVARICATISSIMA *M. arg.*, in Linnæa (1863), 79 ; Flora (1864), 486.

PSEUDANTHUS ORIENTALIS *F. Muell.*, *Fragm.*, II, 14. — *M. arg.*, Prodr., 197, n. 5.

OBS. Plantam non fauste cl. *Mueller argoviensis* in genere *Pseudantho* (l. cit.) servavit ; sunt enim flores omnino *Caletiæ*.

EXS. *Cunningham*, New South Wales (herb. Kew !) ; « in montibus cœruleis Nov.-Holl. orient. ; Kings Table Land ; Port Jackson. » — *F. Mueller* (1855, 1857), Botany Bay ; « in ericetis littoralibus Australiæ orientalis extratropicæ» (herb. !).

β, *orbicularis* (*C. divaricatissima*, β, *orbicularis* M. ARG., l. cit., 195. — *Pseudanthus ovalifolia*, var. *brachyandra* F. MUELL., herb. !).

EXS. *F. Mueller*, « summit of rocky mountains on the Mount Allister River » (1860) ; « granit rocks on the Wombaya » (herb. !). — *Dallachy*, « stony ridges of Mount Maredon » (herb. *F. Muell.* !).

3. CALETIA OVALIFOLIA *M. arg.*, in Linnæa (1865), 55.

PSEUDANTHUS OVALIFOLIUS *F. Muell.*, in Trans. Phil. Inst. Vict., II, 66.

OBS. Species præcedenti valde affinis, an sat distincta ? Differt tantum ob perianthium magis elongatum petaloideumque albidum et stamina longiora.

EXS. *Vilhelmi*, *F. Mueller* (1857), Grampians, « Serra et Victoria » (herb. !).

4. CALETIA LINEARIS *M. arg.*, in Linnæa (1863), 79.

EXS. *D'Urville*, Port Jackson, n. 325 (herb. *Ad. Brongniart* !). — *Leichhardt*, Australia (herb. *F. Muell.* !). — « *Cunningham*, Port Jackson (herb. *D. C.*). »

CXLVI. MICRANTHEUM Desf.

(Char. gen. in *Et. gen. Euphorbiac.*, 555, t. XXVI, fig. 19).

1. MICRANTHEUM ERICOIDES *Desf.*, in Mem. Mus., IV, 253, t. XIV.

M. boroniaceum *F. Muell.*, Fragm., I, 32.

Obs. Flores in genere *Micrantheo* sæpe monœci occurrunt, nec semper sunt, uti censet cl. *Müller argoviensis* (*Prodr.*, 195), lapsu sane, diœci.

Exs. *Baudin*, n. 115, Port Jackson ; Port du Roi Georges (herb. Mus. ! *Juss.* !, *Deless.* !,). — « *Lhotsky* , Nov.-Holland. » — *Leichhardt*, Moreton Bay (herb. Mus. !) ; Dogwood Creek (herb. *F. Muell.* !). — *Gaudichaud*, Port Jackson (herb. Mus. !, *Deless.* !). — *F. Mueller* (1856), Burnett River ; (1857), Botany Bay (herb. !).

CXLVII. PSEUDANTHUS Sieber.

(Char. gen. (incompl.) in *Et. gen. Euphorbiac.*, 556, t. XXV, fig. 16-21).

1. PSEUDANTHUS PIMELÆOIDES *Spreng.*, Cur. post., 22, 25.

Exs. *Sieber*, Fl. Nov.-Holl., n. 292 ; Flor. mixt., n. 528, Austral. orient. (herb. *Deless.* !, *F. Muell.* !). — *Siemssen* (1838), n. 133, Port Jackson (herb. *F. Muell.* !).— *Cunningham*, Voy. Venus, n. 17, 92 (herb. Mus. !).— *Gaudichaud*, N.-Holl. (herb. *Deless.*, Mus.). — *Fitzalan*, n. 61, Burdekin River. — *Miss Atkinson*, Blue Mountains. — *Woolls*, Victoria. — *Henne*, Whitsunday Feld. — *Shepherd*, Illawara (herb. *F. Muell.* !).

2. PSEUDANTHUS CHRYSEUS *M. arg.*, in Flora (1864), 486.

Exs. « *Drummond*, n. 221, Swan River (herb. *Hook.*, *Boiss.*). »

3. PSEUDANTHUS NEMATOPHORUS *F. Muell.*, Fragm., II, 14.

Exs. *Oldfield*, « in locis arenosis et rupestribus ad Flumen Murchison » (herb. *F. Muell.* !).

4. PSEUDANTHUS VIRGATUS *M. arg.*, in Linnæa (1865), 56.

P. occidentalis *F. Muell.*, Fragm., I, 107 ; II, 14; IV, 35.

Chrysostemon virgatus *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., II, 232.

Chorizotheca micrantheoides *M. arg.*, in Linnæa (1863), 76.

Exs. *Preiss*, n. 1230, Nov.-Holl. occid. (herb. *Deless.* !, *F. Muell.* !). — « *Drummond*, n. 222, Swan River. » — *F. Mueller*, « prope fluvia Fitz, gerald et Gardiner River » (herb. !). — *Oldfield*, n. 4, Kalgan River ; Nurabup, « sandy soil » (herb. *F. Muell.* !).

5. PSEUDANTHUS POLYANDRUS *F. Muell.*, Fragm., II, 153; IV, 35.

Exs. *Maxwell*, « in Nova-Hollandia austro-occidentali promontorium Cape le Grand versus »; Oldfield River (herb. *F. Muell.* !).

6? PSEUDANTHUS NITIDUS *M. arg.*, Prodr., 197, n. 7.

Exs. « *Cuming* (1860), in Nova-Hollandia ad King George's Sound (herb. *D. C.*) »

Cl. STACHYSTEMON Pl.

(Char. gen. in *Et. gen. Euphorbiac.*, 560).

1. STACHYSTEMON VERMICULARE *Pl.*, in Hook. Journ. (1845), 472, t. 15.

Exs. *Drummond*, n. 234, Swan River (herb. Mus. !). — *Clarke*, S. W. Australia (herb. *F. Muell.* !).

2? STACHYSTEMON BRACHYPHYLLUS *M. arg.*, in Linnæa (1863), 76.

Exs. *Drummond* (1848), n. 95 (herb. Mus. !, « *Hook.* »).

CLII. HEMICYCLIA Wight et Arn.

(Char. gen. in *Et. gen. Euphorbiac.*, 562, t. XXVII, fig. 7, 8).

1. HEMICYCLIA SEPIARIA *Wight* et *Arn.*, in Edinb. New Phil. Journ., XIV, 297. — *F. Muell.*, Fragm., IV, 119.

H. australasica *M. arg.*, Prodr., 487, n. 1.

Obs. « Stirps australiana optime congruit speciminibus ceylonicis præclaro *Thwaites* mecum communicatis » (*F. Muell.*, l. cit.). Var. *australasicam* admittere possumus, disco in floribus sexus utriusque parum diverso; staminibus nonnunquam minus numerosis; fructu (rubro) ovato-globoso.

Exs. *Leichhardt* (herb. *F. Muell.*!). — *F. Mueller* (1856) « in insulis freti Torrensii et ad originem fluviorum Burdekin et Gilbert River, in rupidus graniticis » (herb. !). — *Bourman*, Queensland, n. 120.— *Fitzalan*, « ad æstuarium fluvii Burdekin. » — *Henne*, Sweers Island. — *Beckler*, Clarence River. — *Thozet*, Rockhampton. — *Moore*, Wide Bay. — *Dallachy* (1862), Queensland; (1863), n. 8, Port Denison; (1864), n. 59, 75, 77, Rockingham Bay (herb. *F. Muell.* !).

2. HEMICYCLIA LASIOGYNA *F. Muell.*, Fragm., IV, 119.

Flores 4-5-meri; calyce imbricato. Ovula collateraliter pendula obturatore crasso coronata. Discus inæquali-crenatus (Adspectus *Phyllanthorum* grandifoliorum. Flos fœmineus *Hemicycliæ* !).

Exs. *Leichhardt*, « in locis fontanis ad Portum Essington (herb. Mus. !, *F. Muell.* !).

CLVI. ACTEPHILA Bl.

1. ACTEPHILA GRANDIFOLIA.

Lithoxylon grandifolium *M. arg.*, in Linnæa (1865) 65; Prodr., 232.

Exs. *C. Moore* (1861), n. 114, 145, 222, Clarence River; Richmond River, Duck Creek (herb. *F. Muell.* !).

2. ACTEPHILA MOORIANA.

LITHOXYLON MOORIANUM *H. Bn*, in herb. *F. Muell.* (1865).

EXS. *C. Moore* (1861), n. 211, Mount Lindsay, Richmond River (herb. *F. Muell.*!).

OBS. De planta utraque præstantissima mox verba nonnulla faciam.

CLVII. PORANTHERA RUDGE.

(Char. gen. in *Et. gen. Euphorbiac.*, 573, t. XV, fig. 1-9).

1. PORANTHERA MICROPHYLLA *Ad. Br.*, Voy. Coq., 218, t. 50, B; Ann. Sc. nat., ser. 1, XXIX, 385.

P. DRUMMONDII *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., II, 231.

Exs. *Lesson* (1825), Port Jackson; Montagnes bleues; Détroit d'Entrecasteaux (herb. Mus., *Ad. Br.*!). — *Preiss*, n. 2045, 2048, Swan River (herb. Mus.!, *Deless.*!). — *Sieber*, Fl. Nov.-Holland., n. 487. — *Verreaux*, n. 851, Tasmanie (herb. Mus., *Deless*!). — *Drummond*, n. 674, 675. — *Gunn*, n. 72, Tasmanie (herb. *Lindl.*!, *Hook.*!). — *F. Mueller* (1847), Torrents River, S. Austr.; (1848) Rivoli Bay, Mount Gambier; Spencers Gulf.; Cape Arid; Seymoor; (1853) Buffalo Range (herb.!). — *Beckler*, Clarence River; Hastings River. — Stuart, n. 58, 105, 164, Moreton Bay. — *W. Allit*, n. 25, 219, Portland. — *Miss Atkinson*, n. 23, Blue Mountains. — *Morton*, « between the upper Bogan and Lachlan. » — *Woolls*, Paramatta. — *Whan* (?), Creswick Range. — *Bowman*, Queensland. — *Dallachy*, Wimmera (herb. *F. Muell.*!).

2. PORANTHERA ERICIFOLIA *Rudge*, in Trans. Linn. Soc., X, 302, t. 22, f. 2.

OBS. Species ob stipulas laciniatas fere semper facile dignoscenda.

Exs. *Rudge*, Port Jackson (herb. *Lamb.*!). — *Baudin*, Port Jackson; Montagnes bleues; Détroit d'Entrecasteaux (herb. Mus.!). — *D'Urville*, Port Jackson (herb. Mus., *Ad. Br.*!). — *Sieber*, Fl. Nov-Holland., n. 118 (herb. Mus.!, *Deless.*!). — *Gaudichaud*, n. 189, Port Jackson (herb. Mus.!). — *Siemssen*, n. 291, Port Jackson (herb. *F. Muell.*!) — *F. Mueller* (1857), Botany Bay (herb.!). — *Wilhelmi* (1863), Blue Mountains. — *Miss Atkinson*, n. 63, Blue Mountains. — *Woolls*, Paramatta (herb. *F. Muell.*!).

Stipulæ integræ v. subintegræ.

3. PORANTHERA CORYMBOSA *Ad. Br.*, Voy. Coq., 218, 50, A; Ann. Sc. nat., ser. 1, XXIX, 385.

P. LINAROIDES *Sieber*, ex *H. Bn*, Et. gen. Euphorbiac., 574.

OBS. Species ob stipulas integras coloratas sat distincta.

Exs. *D'Urville*, Port Jackson, n. 53 (herb. Mus. !). — *Busseuil*, Voy. Thétis (herb. Mus. !, *Ad. Br.* !). — *Sieber*, Fl. Nov.-Holland., n. 116, 117, 550 (herb. Mus. !, *Deless.* !, *F. Muell.* !). — *Gaudichaud*, n. 112, Port Jackson (herb. Mus. !, *Deless.* !). — *Verreaux* (1844), n. 42 (ex part.), Botany Bay (herb. Mus. !, *Deless.* !). — *F. Mueller*, Mount Imlay (herb. !). — *Stuart*, N. S. W. — *Miss Atkinson*, Blue Mountains. — *Shepherd*, Illawara (herb. *F. Muell.* !).

4. PORANTHERA HÜGELII *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., II, 231.

P. ERICIFOLIA *Hüg.*, Bot. Arch., II, t. 8 (nec *Rudge*).

OBS. Species vix sat a præcedente diversa. An mera forma, stipulis pallidioribus; inflorescentiis sæpe fusco-rubellis; foliis (non semper) brevioribus; petalis subspathulatis?

Exs. *Preiss*, n. 2047, « in Novæ-Hollandiæ solo subturfaceo-arenoso prope Albany » (herb. Mus. !, *Deless.* !, *F. Muell.* !). — *F. Mueller*, W. Austr. (herb. !). — *Oldfield*, *Clarke*, Hampden, S. W. Austral. (herb. *F. Muell.* !).

5. PORANTHERA ERICOIDES *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., II, 232.

P. PICEOIDES *Kl.*, l. cit.

OBS. Species foliis arcte usque ad costam revolutis recognoscenda.

Exs. *Preiss*, n. 1227, 2044, « ad Swan River Novæ-Hollandiæ occidentalis in glareosis sterilibus » (herb. Mus ! *Deless.* !, *Muell.* !). — *Drummond* (1843), n. 674 (herb. Mus. !). — *F. Mueller*, n. 350, Philipps Ranges; n 17, Mount Barren (herb. !). — *Maxwell*, West. Austral. — *Oldfield*, n. 144 (ex part.), King River; Kalgan, W. Austral. (herb. *F. Muell.* !).

6? PORANTHERA GLAUCA *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., II, 231.

Exs. « *Drummond*, (1839), in arenosis ad flumen Cygnorum Novæ-Hollandiæ occid. » — *Maxwell*, West. Austral., Cape Acrid (herb. *F. Muell.* !).

CLXVII. SECURINEGA Juss.

§ Neoroepera (*M. arg.* et *F. Muell.*).

Rudimentum ovarii (?) centrale extus inter staminum bases radiatim productum. Glandulæ hypogynæ plerumque 3; styli apice incrassato integri emarginative.

1. SECURINEGA MUELLERIANA.

Neoroepera buxifolia *M. arg.* et *F. Muell.*, Prodr., 489.

Obs. Je n'ai pu conserver le nom spécifique donné à cette plante, à cause du *Colmeiroa buxifolia* qui a été rapporté au même genre. Je me range parfaitement à l'opinion de M. Müller d'Argovie, qui réunit les deux genres *Flüggea* et *Securinega* en un seul, vu qu'ils ne diffèrent l'un de l'autre que par la direction des fentes de leurs anthères; il y a tout avantage à introduire dans la science de pareilles simplifications. Mais on verra plus tard pour quels motifs j'ai dû hésiter autrefois à prendre l'initiative de ces suppressions d'un certain nombre d'anciens genres de la famille des Euphorbiacées.

Exs. *Bowman*, n. 55, « Princhester Creek, trop. east. Austral. » (herb. *F. Muell.* !)

§ Flüggea (*W.*).

2. SECURINEGA OBOVATA *M. arg.*, Prodr., 449, n. 6.

S. abyssinica *A. Rich.*,Fl. abyss., II, 256.

Flüggea microcarpa *Bl.*, Bijdr., 580.

F. melanthesoides *F. Muell.*, in Hook. Journ. (1857), 17.

F. abyssinica *H. Bn*, Et. gen. Euphorbiac., 593.

F. phyllanthoides *H. Bn*, o. cit.

F. OBOVATA *Wall.*, Cat., n. 7928.

F. VIROSA *Wall.*, l. cit.

XYLOPHYLLA OBOVATA *W.*, En. pl. berol. (1809), 329.

PHYLLANTUS ANGULATUS *Schum.* et *Thönn.*, Beskr., 415.

P. OBTUSUS *Schrank*, in Flora, II, 65.

CICCA PENTANDRA *Blanc.*, Fl. filipin., 486.

BESSERA INERMIS *Spreng.*, Pugill., II, 90.

DRYPETES BENGHALENSIS *Spreng.*, Syst., III, 902.

Exs. *Leichhardt*, Port Essington, Flum. Burdekin; « the upper parts of the Isaaks » (herb. Mus.!). — *Hombron*, Raffles Bay (herb. Mus.). — *F. Mueller* (1856), Gulf of Carpentaria, Landsborough; Victoria River, Arnhemsland; Fitzmaurice River; Gilbert River; Isles of Cape Flattery; Nickol Bay (herb.!).— *Henne*, Sweers Islands.— *Fitzalan*, Port Denison. — *Bowman*, n. 93, Queensland, Broad Sound.— *Dallachy* (1863), Edgecombe Bay (herb. *F. Muell.* !).

3. SECURINEGA VIROSA.

S. LEUCOPYRUS *M. arg.*, Prodr., 451.

FLÜGGEA LEUCOPYRUS *W.*, Spec., IV, 757.

PHYLLANTHUS VIROSUS *W.*, Spec., III, 578.

P. LEUCOPYRUS *Wall.*, Cat., n. 7938.

XYLOPHYLLA LUCENA *Roth*, Nov. pl. spec., 185.

Var. *australiana*, foliis obovatis rotundatis emarginatisve; ramulis apice non spinescentibus; floribus fœmineis crebris; ovario 3-loculari.

Exs. *F. Mueller*, Gilbert River (herb.!).—*Bowman*, n. 246, Queensland, Bowen River. — *Dallachy* (1863), n. 117, Queensland. — *Thozet*, n. 29, Rockhampton (herb. *F. Muell.* !).

CLVIII. ANDRACHNE L.

1. ANDRACHNE FRUTICOSA *Decne*, in Nouv. Ann. Mus., III, 384 (nec *L.*). — *M. arg.*, Prodr., 235, n. 6.

Exs. *F. Mueller* (1855), Arnhemsland, Victoria River (herb. !).

CLX. AMANOA Aubl.

(*A. Semina albuminosa*).

§ Cleistanthus (*Hook. f.*).

1. AMANOA CUNNINGHAMII.

Lebidiera Cunninghamii *M. arg.*, in Linnæa (1863), 80.

Cleistanthus Cunninghamii *M. arg.*, Prodr., 506, n. 8.

Exs. *Leichhardt*, M'Connells Brush, Moreton Bay. — « *A. Cunningham*, n. 31, 120, New South Wales. » — *F. Mueller* (1856), Moreton Bay, Burnett River (herb. !). — *Beckler*, Clarence River; Hastings River. — *Wilcox*, Clarence River; Hastings River. — *Moore*, Richmond River (herb. *F. Muell.* !).

2. AMANOA DALLACHYANA.

Cleistanthus Dallachyanus *H. Bn*, mss., in herb. *F. Muell.* ! (1865).

Arbor elegans parva (fid. *Dallachy*); ramis ramulisque glabris (griseis) sæpe lenticellis parvis orbicularibus fuscatis nonnihil prominulis notatis. Folia in summis ramulis conferta ovato-acuta (6-8 cent. longa, 4 cent. lata), basi rotundata, ad apicem breviter acuminata; summo apice obtusiusculo; interregima subcoriacea glaberrima, supra lucida lævia, subtus paulo pallidiora, sed viridescentia glaberrimaque; penninervia venosaque; nervis venisque utrinque prominulis. .Petioli teretes rugulosi fuscati (1, 2 cent. longi). Flores aut monœci aut spurie dicœci, in summis ramulis paniculati, aut in axilla foliorum supremorum racemosi; inflorescentiæ partibus omnibus dense ferrugineis; bracteis sessilibus ovatis concavis arcte imbricatis in axilla cymigeris; cymis paucifloris, aut unisexualibus, aut ramis in centro florem fœmineum unum paucosve et perigynos masculos 2 pluresve gerentibus. Floris masculi calyx valvatus; laciniis triangularibus glabriusculis. Petala breviora cordata breviter unguiculata, aut subintegra aut inæquali-crenata. Discus periphæricus inæquali-crenatus membranaceus. Stamina breviter stipitata; antheris filamento longioribus oblongo-cordatis, apice obusatis. Germen abortivum centrale 3-merum, apice 3-cornutum. Floris fœminei receptaculum concavius; petalis oblongo-rhomboïdeis in unguem longiorem attenuatis.

Discus perigynus margine inæquali-crenatus. Ovarium glabrum 3-loculare; stylis 3; apice dilatato complanato inæquali-flabelliformi intus papilligero. Capsula breviter stipitata; stipite crassiusculo rugoso.

Obs. Species præcedenti simul et *A. stipitatæ* affinis. Ab hac florum structura et foliis subtus non glaucentibus inflorescentiæ que modo; ab illa florum partium fere omnium forma, foliis basi rotundatis et inflorescentiis; ab utraque stylorum forma diversa. Stirps pulchra, floribus (fid. *Dallachy*) luteis; foliis læte viridibus.

Exs. *Dallachy* (1862), n. 17, Rockhampton (1863); Mount Mueller; Port Denison. — *Thozet*, n. 337, Rockhampton (herb. *F. Muell.* !).

§ Bridelia (*W.*).

3. AMANOA TOMENTOSA.

Briedelia tomentosa *Bl.*, Bijdr., 597 (1825).

B. lanceæfolia *Roxb.*, Fl. ind., III, 737 (1832).

B. Loureirii *Hook.* et *Arn.*, ap. Beechey, 211.

B. rhamnoïdes *Griff.*, Notul., IV, 480.

F. Mueller (1856), Timber Creek; Victoria River, Stokes and Fitzroy Ranges (herb. !). — *Thozet*, n. 99, Rockhampton (herb. *F. Muell.* !).

4. AMANOA OVATA.

Bridelia ovata *Dene*, in Nouv. Ann. Mus., III, 484.

B. exaltata *F. Muell.*, Fragm., III, 32.

Exs. *Beckler*, *Wilcox*, Clarence River (herb. *F. Muell.* !).

5. AMANOA LEICHHARDTI.

Bridelia Leichhardi *H. Bn*, in Ét. gén. Euphorb., 584, n. 5.

Exs. *Leichhardt*, Mount Cameroons, Moreton Bay (herb. Mus. !).

6. AMANOA FAGINEA.

Bridelia ? faginea *F. Muell.*, herb. !

Frutex pulcher umbrosus (fid. *Thozet*); ramis ramulisque glabris griseo-fuscatis lenticellis pallidioribus prominulis notatis; summis ramulis foliisque junioribus puberulis. Folia ovata ellipticave, rarius orbicu-

laria, basi et apice rotundata, rarius ad apicem obtusum breviter acuminata (2-6 cent. longa, 2-4 cent. lata) integra v. obsolete crenata membranacea, supra dense viridia, subtus glaucescentia ; costa nervisque pennatis et venis tenuissimis reticulatis, supra subtusque prominulis. Petioli graciles ferrugineo-puberuli (2-4 mill. longi). Stipulæ petiolo dimidio breviores oblongo-subarcuatæ acutæ ciliatæ. Flores fœminei (masculi desiderabantur) axillares v. paulo supraaxillares solitarii sessiles. Calycis 5-meri sepala triangularia demum reflexa. Petala calyce breviora obovata membranacea integerrima glaberrima. Discus perigynus conoideus ovarium arcte cingens ; receptaculo ovarioque arcte adpresso valde villosis ; stylis 3 2-fidis ; lobis apice globoso incrassatis. Fructus (ruber) pisiformis drupaceus, intus 2-3-coccus ; coccis lignosis abortu monospermis.

Exs. *Dallachy* (1863), n. 17, 259, Rockhampton, Frenchmen Creek ; Keppel Bay. — *Thozet*, n. 76, 172, Rockhampton (herb. *F. Muell.* !).

CLXXIV. ANTIDESMA L.

1. ANTIDESMA GHÆSEMBILLA *Gærtn.*, Fruct., I, 189, t. 39.

A. PANICULATUM *Roxb.*, Fl. ind., III, 770.

A. PUBESCENS *Roxb.*, Pl. coromandel., II, 35, t. 167.

A. VESTITUM *Presl*, Epimel., 232.

Exs. *Leichhardt*, n. 68, Port Essington (herb. Mus. !). — *F. Mueller*, Arnhemsland, Victoria River, « near the Fitzmaurice River, on shody places along the rivulets » (herb. !).

2. ANTIDESMA DALLACHYANUM.

Arbor parva (fide *Dallachy*), ramis inæquali-angulatis rugosis griseis lenticellis elongatis prominulis notatis. Folia breviter ($\frac{1}{2}$ mill.) petiolata elliptico-lanceolata (majora 12 cent. longa, 4 $\frac{1}{2}$ cent. lata), basi plus minus attenuata; apice plerumque obtuso, nonnunquam breviter acuminato; integra v. obsolete sinuata membranacea glaberrima, subtus pallidiora lævia lucida; penninervia ; costa venisque reticulatis utrinque prominulis plerumque atro-purpurascentibus. Flores masculi spicati ; spicis simplicibus ramosisve puberulis. Calyx brevis 5 v. sæpius 4-merus ; sepalis brevibus rotundatis puberulis ciliatis, basi coalitis, in alabastro

subvalvatis. Stamina 3-5, sæpius 4, longe exserta; connectivo depresse conoideo. Glandulæ alternæ 3-5 breves crassæ. Germen rudimentarium centrale crassum breve obtusum, uti glandulæ dense tomentosum. Flores fœminei racemosi; pedicellis basi articulatis (ad 2 mill. longis) bractea ovato-acuta concaviuscula 3, 4-plo longioribus; sepalis 4 usque ad basin liberis discoque arcte adpressis, apice rotundatis ciliatis, uti bracteæ, pedicelli germenque fuscato-pubescentibus. Discus cupulæformis integer; margine dense ciliato. Ovarium inæquali-ovatum; loculo excentrico; stylo basi constrictum, mox dilatatum apiceque in lobos 3 2-fidos, laciniis acutis recurvis extus glabris, diviso.

Obs. Species *A. leptoclado* et *lanceolato* quoad formam foliorum haud absimilis; ob florum structuram omnino diversa videtur.

Exs. *Dallachy* (1864), Rockhampton, Dalrymph Cape (herb. *F. Muell.*!).

CLXXXVII. PHYLLANTHUS L.

§ Euphyllanthus (*H. Bn*, nec *alior.*).

1. PHYLLANTHUS CALYCINUS *Labill.*, Nov.-Holl., II, 75, t. 225.

Exs. *Labillardière*, Nov-Holl. (herb. *Webb*, *Deless.*!, *Juss.*!).— *Baudin*, Nouv-Holl., côte occid.— *Preiss*, n. 1214, Swan River, Ins. Carnac (herb. Mus.!, *F. Muell.*!). — *F. Mueller*, Mount Callum (herb.).

2. PHYLLANTHUS CYGNORUM *Endl.*, En. pl. Hügel., 19.

P. pulchellus *Endl.*, l. cit.

P. pimelæoides *A.D.C.*, Not. 9 pl. rar. jard. Gen., 15.

P. Preissianus *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., I, 179.

Cryptolepis reticulata *Hort.*, ex. *A.D.C.*, l. cit.

Exs. *R. Brown*, Swan River (herb. Mus.!) — « *Bauer*, King George's Sound. — *Hügel*, Swan River (herb. Vindob.) ». — *Baudin*, Port Jackson. — Drummond, n. 671, Swan River (herb. Mus.!) — *Preiss*, n. 1212, Swan River, « in arenosis sylvæ ad fluvium Cygnorum » (herb. *Deless.*, *F. Muell.*!). — *Oldfield*, n. 299, Murchison River. — *Maxwell*, S. W. A. herb. *F. Muell.*!).

3. PHYLLANTHUS AUSTRALIS *Hook. f.*, in Hook. Journ., VI (1847), 284.

Exs. *Gunn*, *Hooker f.*, « in Tasmania ad Hobart Town and Circular Head » (herb. *Hook.*!).— *Mitchell*? (1856), n. 1698, South Port, « Stack of Breeks » (herb. *F. Muell.*!).

4. PHYLLANTHUS SCABER *Kl.*, ap. *Lehm.* Pl. Preiss., I, 179 ; II, 230.

Exs. *Preiss*, n. 1209, « in Swan River colonia, in littore rupestri Promontorii Cape Riche (herb. *F. Muell.*!).— « *Drummond*, ser. 4, n. 222. — *Cuming*, King George's Sound (herb. *D.C.*) ». — *Henne*, n. 268, 342, Fitzgerald River.— *Oldfied*, n. 891, 897, Bald Island, W. Austr. (herb *F. Muell.*!).

5. PHYLLANTHUS THYMOIDES *Sieber*, herb.— *A. Cunn.*, herb. — *Sonder*, in Linnæa (1856), 566. — *M. arg.*, Prodr., n. 269.

P. HIRTELLUS *M. arg.*, in Linnæa (1863), 22.

MICRANTHEUM TRIANDRUM *Hook. f.*, in Mitch. Journ. trop. Austr. (1848), 342.

Exs. *Leschenault*, n. 25, Nouv.-Holl. — *Baudin* (1801), n. 20, Hawkesbury River, n. 29, Port Jackson. — *Sieber*, Herb. Nov-Holl., n. 264. — *Gaudichaud*, n. 71, Port Jackson. — *A. Cunningham*, Voy. Venus, n. 28,115. — *Leichhardt*, Moreton Bay. — *Verreaux*, n. 871, Austral., côte orient. (herb. Mus.!). — *F. Mueller* (1853), Grampians ; Port Jackson ; Twofold Bay ; Snowy River ; Mount M'Allister, « in montis aridioribus » ; (1860) « granit rocks on the Womboyx » ; Mount Hunter, Wilson Promontory ; « entrance of the Ginoa River » (herb.!). — *Mitchell*, Mount William (herb. *Lindley*). — *Stuart*, New England, n. 11, 16, 182. — *Woods*, Fattiara Country, n. 19. — *Woolls*, Paramatta. — *Miss Atkinson*, Wheemy Creeke, Blue Mountains. — *Dallachy*, Wimmera (herb. *F. Muell.* !). — *Mossman*, n. 254, east coast Austr. (herb.!).

6. PHYLLANTHUS FURNROHRII *F. Muell.*, in Hook. Journ. (1856), 332. — *Sonder*, in Linnæa (1856), 566. — *M. arg.*, Prodr., n. 270.

Exs. *F. Mueller* (1847), « in glareoso-arenosis declivitatibus rip. fluv. Murray, Nov.-Holl. austr., contra station. Woodii » (herb. !). — « *N.*?, Baie des Chiens marins (herb. *D.C.*, Mus.) ».

7. PHYLLANTHUS LACUNARIUS *F. Muell.*, in Trans. Phil. Soc. Vict., I, 14. — *Sonder*, in Linnæa (1856), 566. — *M. arg.*, Prodr., n. 265.

Exs. *F. Mueller* (1853). « in lacunis exsiccatis ad junctionem flum. Murray et Darling (herb. !). — *Goodwin*, *Dallachy*, « Darling River; Murray River » (herb. *F. Muell.* !).

8. PHYLLANTHUS GRANDISEPALUS *M. arg.*, in Linnæa (1863), 72; Prodr., n. 262.

Exs. *F. Mueller* (1855), « Gullies of Fitzmaurice River; Sea Randge (herb.!).

9. PHYLLANTHUS CARPENTARIÆ *M. arg.*, in Linnæa (1863), 72; Prodr., n. 263.

Exs. *F. Mueller* (1856) « Tableland, Limmen Bight River, Gulf of Carpentaria (herb. !).

10. PHYLLANTHUS SIMILIS *M. arg.*, in Linnæa (1865), 71; Prodr., n. 260.

Exs. *F. Mueller*, Moreton Bay (herb.).

11 PHYLLANTHUS MICROCLADUS *M. arg.*, in Linnæa (1865), 71; Prodr., n. 261.

Exs. *F. Mueller*, Moreton Bay (herb.). — *Beckler*, Clarence River (herb. *F. Muell.* !).

12. PHYLLANTHUS GUNNII *Hook. f.*, in Hook. Journ. (1847), 284. — *M. arg.*, Prodr., n. 258.

P. SAXOSUS *F. Muell.*, in Linnæa (1852), 441.

Exs. *Leschenault*, Nouv.-Holl. (herb. Mus. !) — *Baudin* (1801), n. 25, Ile Maria; détroit d'Entrecasteaux, etc. (herb. Mus. !). — *N.* ?, Kings Island (herb. *F. Muell.* !). — *Gunn*, n. 320, Tasmanie (herb. *Hook.* !). —

Hooker f., Tasmanie (herb. Mus.!). — « *Schayer* ». — *Stuart* (1845), Mount George, « base of Guambys Bluff » (herb. *F. Muell.*!). — *Mitchell*, n. 75, Tasmanie (herb. *F. Muell.*!). — *F. Mueller* (1851), Flinders Range, Crystal Brook, Oudnaka; Mount Ariples; Wimmera; (1853), Mount Hunter; Yanake; (1855) Lake Wellington; (1860), Twofold Bay (herb.!). — *Woolls*, Cabramatta, etc. (herb. *F. Muell.*!).

13. PHYLLANTHUS SUBCRENULATUS *F. Muell.*, Fragm., I, 108. — *M. arg.*, Prodr., n. 259.

Exs. *F. Mueller*, « Upper Brisbane River » (herb.!). — *Stuart*, n. 26, 69, Rio Severn, New England. — *Beckler*, Clarence River; Hastings River (herb. *F. Muell.*!).

14. PHYLLANTHUS GASSTROEMI *M. arg.*, Prodr., n. 230.

Exs. « *Gasstræm*, Botany Bay (herb. holm.) ». — *Beckler*, Hastings River; M'Leay River (herb. *F. Muell.*!). — *F. Mueller*, Burnett River (herb.!).

15. PHYLLANTHUS MINUTIFLORUS *F. Muell.*, ex *M. arg.*, in Linnæa (1865), 75; Prodr., n. 340.

Exs. *F. Mueller*, « secus Victoria River in Arnhemsland tractu M'Adam Range » (herb.!).

16. PHYLLANTHUS CONTERMINUS *M. arg.*, in Linnæa (1863), 31; Prodr., n. 316.

Exs. « *Hogdson*, Nov.-Holl. (herb. *Lenormand*) ». — *Leichhardt*, Moreton Bay. — *Gaudichaud*, Nouv.-Holl. (herb. Mus.).

17. PHYLLANTHUS BECKLERI *M. arg.*, in Linnæa (1865), 74; Prodr., n. 317.

Exs. *Beckler*, Clarence River (herb. *F. Muell.*!).

§ Synostemon (*F. Muell.*).

18. PHYLLANTHUS ALBIFLORUS *F. Muell.*, herb. *M. arg.*, in Linnæa (1865), 70; Prodr., n. 147.

Exs. *F. Mueller*, Edgecombe Bay; n. 84, Moreton Bay, Pine River; Brisbane River (herb.!). — *Stuart*?, n. 83, 207, Ugly Creek. — *Thozet*, *Dallachy*, n. 376, Rockhampton (herb. *F. Muell.*!).

19. PHYLLANTHUS RIGENS *M. arg.*, in Flora (1864), 513; Prodr., n. 144.

Synostemon rigens *F. Muell.*, Fragm., II, 153.

Exs. *Beckler*, « prope Barrier Range »; Mutanie Range. — *Bowman*, « Upper Darling Tributaries » (herb. *F. Muell.*!).

20. PHYLLANTHUS HIRTELLUS *M. arg.*, Prodr., n. 146.

Synostemon hirtellus *F. Muell.*, Fragm., III, 89; IV, 175.

Exs. *Bowman*, n. 156, Connor's Range, Wallon, Queensland (herb. *F. Muell.*!).

22. PHYLLANTHUS CRASSIFOLIUS *F. Muell.*, herb. — *M. arg.*, Prodr., n. 145.

Exs. « *Wilford*, in Nova-Hollandia ad Murchison River (herb. *Hook.*) ». — *Gaudichaud*, Nouv.-Holl. (herb. Mus.). — *Oldfield*, Murchison River, « Ravine Indie-indie » (herb. *F. Muell.*!).

22. PHYLLANTHUS DITASSOIDES *M. arg.*, in Flora (1864), 487; Prodr., n. 148.

Exs. « *Armstrong*, in Nova-Hollandia septentrionali (herb. *Hook.*) ».

23. PHYLLANTHUS RAMOSISSIMUS *M. arg.*, in Linnæa (1865), 70; Prodr., n. 149.

Synostemon ramosissimus *F. Muell.*, Fragm., I, 32; III, 163.

Exs. *Beckler*, Barrier Range; Darling River; Cooper Creek; Mackenzie River, Sutter Range (herb. *F. Muell.*!).

24. PHYLLANTHUS STENOCLADUS *M. arg.*, in Flora (1864), 536; Prodr., n. 151.

Exs. «*V.*?, n. 503, in Nova-Hollandia septent., ad Port Essington (herb. *Benth.*) ».

25. PHYLLANTHUS GLAUCUS.

P. Adami *M. arg.*, Prodr., n. 150.

Synostemon glaucus *F. Muell.*, Fragm., I, 32.

Exs. *F. Mueller* (1855), « Dry plains towards M'Adam Range; between Joint Pearce and M'Adam Range » (herb. !).

26. PHYLLANTHUS RHYTIDOSPERMUS *M. arg.*, in Linnæa (1865), 70; Prodr., n. 152.

Exs. « *F. Mueller*, Victoria River (herb. *D.C.*) ».

27. PHYLLANTHUS TRACHYSPERMUS *F. Muell.*, in Trans. Phil. Soc. Vict., I, 14; in Hook. Journ. (1856), 210. — *Sonder*, in Linnæa, XXVIII, 566. — *M. arg.*, Prodr., n. 153.

Exs. *F. Mueller*, « in lacunis exsiccatis ad junctionem flum. Darling et Murray River » (herb. !).

28. PHYLLANTHUS RIGIDULUS *F. Muell.*, herb. — *M. arg.*, in Linnæa (1865), 72; Prodr., n. 264.

Exs. *F. Mueller*, Gulf of Carpentaria (herb. !).

§ Kirganelia (*Juss.*).

(*Anisonema* A. Juss.).

29. PHYLLANTHUS NOVÆ-HOLLANDIÆ *M. arg.*, Prodr., n. 197.

P. baccatus *F. Muell.*, herb.

Exs. *F. Muller*, Edgecombe Bay; Victoria River (herb. !).

30. PHYLLANTHUS UBERIFLORUS *F. Muell.*, herb.

Arbor parva (test. *Dallachy*), ramis diffusis (griseis) albido-punctulatis; ramulis annotinis gracilibus glabris e gemmula sessili ortis, basi bracteis peruiæ imbricatis munitis. Folia alternæ disticha brevissime (1, 2 mill.) petiolata elliptica (1 cent. longa, $\frac{1}{2}$ cent. lata), basi subangustata; apice retuso rotundatove, rarius emarginato, breviter apiculato; integerrima

glaberrima membranacea, supra læte viridia, subtus opaca subglauca. Stipulæ subulatæ petiolo subæquales v. paulo longiores. Flores, ut videtur, dicœci; fœmineis ignotis; masculis in axilla foliorum ramuli superiorum cymosis paucis v. rarius solitariis. Pedicelli filiformes folio subæquales, apice incrassati. Calycis sepala ovata membranacea, margine albida. Glandulæ totidem inæquali-globosæ subsessiles rugosæ. Stamina 3 majora basi monadelpha; minora autem 2 sublibera; filamento ad apicem incrassato compresso; antherarum loculis adnatis subextrorsis fere ad marginem rimosis.

Exs. *Dallachy*, Port Essington (herb. *F. Muell.* !).

CLXXXIX. BREYNIA Forst.

(*Melanthesa* Bl. et (?) *Melanthesopsis* M. arg.).

§ Melanthesa.

1. BREYNIA CINERASCENS.

B. oblongifolia *M. arg.*, Prodr., 440, n. 4.

Phyllanthus cinerascens *Wall.*, Cat., n. 7915 (nec *Hook.* et *Arn.*, nec *M. arg.*).

Melanthesa rhamnoides β *M. arg.*, in Linnæa (1863), 73 (nec *Auctt.*).

Exs. *Sieber*, Fl. Nov.-Holland., n. 566 (herb. Mus. !, *Deless.* !). — « *D'Urville*, Port Jackson ». — *F. Mueller*, Port Jackson (herb. !).

§ Breyniastrum.

(Fructus plus minus in calyce stipitatus. Ovarium apice inæquali-6-tuberculatum).

2. BREYNIA STIPITATA *M. arg.*, Prodr., 442, n. 10.

Exs. *Henne*, Sweers Island (herb. *F. Muell.* !).

3. BREYNIA MUELLERIANA.

Kirganelia ? Bailloni *F. Muell.* mss.

Melanthesa ? Bailloni ejusd.

Fruticulus, ut videtur, ramulis gracilibus glabris compressiusculis ; foliis alterne remotis breviter petiolatis stipulaceis, siccitate, uti planta tota, nigrescentibus, orbiculari-cordatis, apice acutis v. breviter acuminatis, basi aut rotundatis aut breviter cuneatis integerrimis membranaceis glaberrimis, supra lævibus, subtus opacis multo pallidioribus penninerviis parce venosis (ad 7 cent. longis, 5 cent. latis). Petioli graciles breves (3-5 mill.), supra canaliculati. Stipulæ vix conspicuæ acutæ glaberrimæ caducæ. Flores ignoti. Gynœceum, prout e fructu noscitur, 3-merum. Fructus baccatus, in vivo (fid. cl. *F. Mueller*) purpureus, basi calyce brevi persistente cinctus globosus glaberrimus (*Pisi* magnitudine). Semina plura inæquali-compressa 3-gona hemitropa ; umbilico late concavo seminis dimidio æquali; embryone arcuato extus ad convexitatem seminis sito, albumine parco carnoso itidem arcuato vestito.

Exs. *Dallachy* (1864), Rockingham Bay (herb. *F. Muell.* !).

Obs. On peut réunir dans une section particulière, sans établir un nouveau genre, les deux espèces ci-dessus, dont la graine est pourvue d'une très-large cavité ombilicale, et dont le bec micropylaire n'est garni que d'une dilatation arillaire conique peu prononcée. Le sommet de l'ovaire présente à une certaine époque six tubercules saillants. Trois d'entre eux répondent aux loges ovariennes et aux divisions ordinaires du style. Les trois autres, plus extérieurs, et paraissant plus tard au sommet du gynécée, sont dus à une sorte d'hypertrophie tardive du tissu ovarien. Leur sommet devient comme glanduleux, et l'ovaire paraît, au premier abord, couronné de six petites divisions stylaires très-obtuses. Dans un envoi récent du docteur F. Mueller, nous voyons qu'il se trouve un certain nombre de plantes australiennes appartenant au genre *Breynia*, et sur lesquelles nous devrons prochainement revenir.

RENONCULACÉES.

DÉTERMINATION PRATIQUE DES GENRES.

Dans la *Monographie des Renonculacées* que nous venons de publier (1), et qui constitue le premier fascicule du grand ouvrage

(1) Un cahier de 6 feuilles, avec 114 figures dans les textes. Paris, 1866, librairie Th. Morgand, 5, rue Bonaparte.

que nous préparons depuis longtemps, sous le titre d'*Histoire des Plantes*, les caractères génériques des Renonculacées sont l'objet d'une étude approfondie ; mais la nature même de ce travail nous a empêché de donner un procédé pratique pour arriver à la distinction et à la détermination des genres. Il est cependant incontestable que la connaissance d'un pareil procédé rend de grands services à ceux qui débutent dans l'étude d'un groupe quelconque du Règne végétal. Aussi notre intention est, toutes les fois qu'une famille aura été étudiée, de publier en même temps une note dans laquelle nous indiquerons à quels caractères extérieurs et ordinairement faciles à constater d'une manière rapide, on peut, par voie d'élimination, arriver à préciser le nom du genre auquel appartient la plante vivante ou l'échantillon d'herbier qu'on a sous les yeux. C'est ce que nous tentons de faire aujourd'hui pour les Renonculacées, en renvoyant d'ailleurs, pour les caractères de détail et la fixation des sous-genres, à la page du travail dont il a été question ci-dessus.

Etant donnée une des plantes actuellement connues de la Famille des Renonculacées, ses fleurs sont ou régulières ou irrégulières. Dans ce dernier cas, la plante appartient à une des sections du genre *Delphinium* (p. 25).

Avec des fleurs régulières, les feuilles sont presque toujours alternes. Si elles sont opposées, il s'agit d'un *Clematis* (p. 52).

Les feuilles étant alternes, deux cas peuvent se présenter :

Ou que le réceptacle floral soit concave, ou qu'il soit convexe.

Si le réceptacle est convexe, ou il l'est fort peu, les pièces du périanthe sont à peine périgynes; la plante a des feuilles composées, et ses graines ne sont pourvues à leur base que d'un rudiment d'arille ; ces caractères appartiennent aux *Pæonia* (p. 62). Ou bien les feuilles sont simples ; les graines sont enveloppées d'un arille considérable ; le réceptacle a la forme d'un sac très-profond ; ce ne peut être qu'un *Crossosoma* (p. 66).

Mais, bien plus ordinairement, les fleurs ont un réceptacle convexe et l'insertion devient nettement hypogyne. Si les organes

appendiculaires de la fleur présentent alors les mêmes caractères que dans les Clématites, avec cette légère différence que le calice est primitivement imbriqué, au lieu d'être d'abord valvaire-indupliqué, et de ne devenir imbriqué qu'après l'anthèse, on a affaire à un *Thalictrum* ou à un *Actæa*.

En ouvrant un des carpelles, on voit qu'il est multiovulé ; il s'agit alors d'un *Actæa* (p. 60); ou bien qu'il ne renferme qu'un ovule descendant à micropyle intérieur; c'est dans ce dernier cas un *Thalictrum* (p. 57).

L'ovule unique, qu'on observe dans chaque carpelle, demeurant suspendu avec le micropyle intérieur, peut appartenir à une fleur dont les différentes parties, échelonnées sur un réceptacle très-étiré, sont : un calice imbriqué à folioles éperonnées, une corolle à pétales étroits et glanduleux, un androcée et un gynécée à éléments nombreux insérés suivant une spire à tours écartés. La petite herbe qu'on a sous les yeux est alors un *Myosurus* (p. 42).

Si l'ovule suspendu, seul destiné à devenir graine, est surmonté de deux paires d'ovules stériles, la plante est un *Anemone* (p. 43), dont le réceptacle floral est d'ailleurs beaucoup plus déprimé, et dont le périanthe est formé de larges folioles imbriquées et toutes pétaloïdes, ou plus vertes en dehors qu'en dedans et pouvant à la rigueur se distinguer en calice et en corolle (*Adonis*).

Le périanthe étant le même que celui d'un *Adonis*, ou ne présentant, plus rarement, qu'une seule espèce de folioles, comme celui des vraies Anémones, l'ovule unique qu'on observe dans chaque carpelle, sera ascendant avec le micropyle en bas et en dehors. Il s'agira dans ce cas d'un *Ranunculus* (p. 33).

Semblable en tous points à une Renoncule, si la plante avait dans chaque carpelle deux ovules, dont l'un, peu visible, avorté, et l'autre, bien développé, suspendu, tourne son micropyle en haut et en dehors, cette plante est un *Callianthemum* (p. 50).

Très-analogue aussi par sa fleur à une petite Renoncule, mais n'ayant qu'un périanthe simple à trois folioles très-caduques, un

Hydrastis (p. 51) se reconnaît d'ailleurs à la présence de deux ovules bien développés dans chaque carpelle.

Dans toutes les autres fleurs régulières comme celles des Renoncules, les carpelles sont multiovulés. Dans ce cas :

Ou le périanthe est un simple calice pétaloïde : la plante est, ou un *Trollius* des sections *Caltha* ou *Calathodes* (p. 22), ou un *Isopyrum* de la section *Enemion* (p. 21);

Ou le calice est doublé d'un nombre variable de nectaires ou staminodes, tenant la place d'une corolle : c'est, ou un vrai *Trollius* (p. 21), ou un vrai *Isopyrum* (p. 19), ou un *Helleborus* (p. 12), genres très-voisins les uns des autres, mais faciles à distinguer entre eux par les caractères de valeur secondaire énumérés aux endroits cités;

Ou les nectaires pétaloïdes sont opposés, ordinairement par paires, aux sépales, les étamines étant curvisériées et les carpelles plus ou moins unis à leur base; cela ne s'observe que dans les *Nigella* (p. 8);

Ou les étamines sont rectisériées et disposées, en apparence du moins, par verticilles; et les pétales, bien développés, ordinairement éperonnés, sont alternes avec les sépales; c'est alors un *Aquilegia* (p. 1).

De très-petites fleurs dont le plan général est celui des fleurs des Ancolies, avec des pétales sans éperon et d'une forme particulière, un androcée appauvri, des tiges ligneuses et le feuillage d'une Actée, caractérisent le *Xanthorhiza* (p. 6).

S'il s'agissait d'une plante japonaise, il suffit de songer qu'elle pourrait bien appartenir aux genres exceptionnels, ou peu connus, *Glaucidium* ou *Anemonopsis* (p. 24).

SUR L'ORIGINE DE L'ARILLE DES *CARUMBIUM*.

La caractéristique du genre *Carumbium*, telle qu'elle est donnée dans le *Prodromus* de De Candolle (XV, *pars alt.*, 1143), n'est

pas complétement exacte et demande, si je ne me trompe, à être retouchée. Il conviendrait sans doute d'indiquer que le fruit peut être, dans certaines espèces, capsulaire, et déhiscent à la maturité suivant la ligne dorsale des loges. C'est ainsi qu'il s'est offert à nous, comme nous l'avons dit (*Adansonia*, VI, 325), dans le *C. Sieberi* M. ARG. En second lieu, la nature de la production arillaire qu'on observe sur les graines, aurait besoin d'être déterminée d'une manière exacte; car le genre *Wartmannia*, établi pour le *Carumbium stillingiæfolium* H. Bx, est considéré comme différent du genre *Carumbium*, en ce que ses graines sont caronculées, tandis que celles des véritables *Homalanthus* seraient pourvues d'un arille d'une origine toute différente. Or, l'étude des développements de l'ovule et de la graine, que nous avons pu faire sur le *Carumbium fastuosum* H. Bx (1), plante actuellement cultivée dans presque toutes les serres, nous a montré que l'origine de la production arillaire est au fond exactement identique dans les *Carumbium* et dans les *Wartmannia*, et ne présente que des différences insignifiantes de taille et d'épaisseur.

Dans les fleurs femelles du *Carumbium fastuosum*, qui se trouvent au nombre de deux à cinq à la base de l'inflorescence et qui sont solitaires à l'aisselle d'une bractée biglanduleuse, ou qui peuvent constituer le centre d'une petite cyme bi ou triflore, dont les fleurs latérales sont mâles, on observe un calice légèrement gamosépale, à deux ou trois lobes très-courts et obtus. L'ovaire est presque toujours à deux loges qui alternent avec les divisions du périanthe, lorsque celles-ci sont en nombre égal. Le style s'élève d'abord dans une courte étendue sous forme d'une colonne cylindrique; puis il se partage en deux longues branches divergentes à sommet épaissi et révoluté. Toute la surface intérieure des branches du style, jusqu'au point où elles naissent de la portion commune, est recouverte de tissu papilleux stigmatique.

(1) C'est nous qui, le premier, et plus d'une année avant la publication du *Prodromus*, avons considéré comme une espèce du genre *Carumbium*, le *Mappa fastuosa* des jardiniers et de M. Ed. Morren.

Quant à l'épaississement du sommet des divisions stylaires, il est dû en majeure partie à la production d'une glande située à la face externe et séparée de chaque côté de la région stigmatique par un sillon longitudinal assez profond. Ce tissu glanduleux sert probablement à la fécondation, en attirant vers le stigmate les insectes chargés de pollen, car il sécrète en assez grande abondance, pendant quelques jours, un nectar liquide à saveur légèrement sucrée. Mais, quelque intérêt que puissent présenter à l'observateur ces différents organes, ils ne doivent pas nous détourner plus longtemps de l'examen du contenu de l'ovaire.

Chaque loge renferme un ovule suspendu dans l'angle interne, pourvu de deux enveloppes, dirigeant son micropyle en haut et en dehors, comme celui de la plupart des Euphorbiacées, et coiffé d'un obturateur étroit et atténué en pointe à son extrémité libre. C'est assez longtemps avant l'anthèse que le sommet de l'ovule présente les premières traces appréciables d'épaississement arillaire. Le pourtour de l'exostome se gonfle bien, ainsi que dans un grand nombre de plantes de la même famille, de manière à représenter un petit anneau saillant ; mais l'hypertrophie cellulaire n'est pas limitée à cette région. Elle s'étend de là à droite et à gauche vers la région ombilicale, gagne le pourtour du hile et constitue de chaque côté de lui une saillie limitée inférieurement par un bord oblique de dehors en dedans et de haut en bas. Tandis que, dans les autres Euphorbiacées, l'hypertrophie péristomique augmente rapidement et prend même quelquefois des proportions énormes ; dans notre *Carumbium*, elle s'arrête de bonne heure, pendant qu'au contraire l'épaississement fait des progrès rapides du côté de l'ombilic et amène bientôt la production des deux ailes cellulaires qu'on aperçoit au-dessous de cette région, dès l'époque de la fécondation.

C'est à l'accroissement plus ou moins considérable de ces rudiments d'ailes membraneuses qu'il faut attribuer l'origine de l'espèce de sac qui enveloppe une portion variable de la graine des *Carumbium* et qui se trouve représentée dans la planche VIII de notre

atlas de l'*Étude générale du groupe des Euphorbiacées* (fig. 30, 31). Tantôt la graine en est recouverte dans presque son étendue; tantôt l'arille ne descend que jusqu'au milieu, ou à peu près, de sa hauteur; et plus cette sorte de toile présente d'étendue, moins d'ordinaire elle offre d'épaisseur, et plus elle devient membraneuse en se desséchant. Dans le *Wartmannia*, au contraire, elle s'allonge bien peu et ne couronne que le voisinage du sommet de la graine; son épaisseur et sa consistance charnues sont bien plus accentuées; et, pour celui qui n'observe cet organe que dans le fruit mûr, il présente tout à fait la même apparence que la caroncule qui surmonte uniquement la région micropylaire d'une Euphorbe. Mais, en étudiant l'origine de l'arille dans la fleur, au moment de l'anthèse, on aperçoit facilement, comme dans le *C. fastuosum*, un léger épaississement circulaire de l'exostome, et une hypertrophie bien plus considérable de la primine, descendant obliquement vers les deux côtés de la région ombilicale. La nature de l'arille est donc exactement la même dans les *C. stillingiæfolium* et *fastuosum;* elle ne diffère, dans l'un et dans l'autre, que par le plus ou moins de longueur, d'épaisseur ou de succulence; et ces différences ne suffisent pas pour caractériser deux genres séparés.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche VIII.

Fig. 1. Port du *Carumbium fastuosum*. Rameau florifère.

Fig. 2. Fleur mâle.

Fig. 3. Fleur femelle entière.

Fig. 4. Fleur femelle dont l'ovaire est ouvert.

Fig. 5. Ovule à l'époque où l'arille commence à paraître. L'épaississement circulaire de l'exostome est peu considérable; mais l'hypertrophie arillaire descend obliquement de chaque côté de l'ombilic.

Fig. 6. Ovule du *Carumbium* (*Wartmannia*) *stillingiæfolium*. Le développement de l'arille est le même au début que dans la plante précédente.

Fig. 7. Graine mûre. L'arille n'occupe qu'une petite étendue de son sommet, voisine de l'ombilic.

DESCRIPTION

DU GENRE LONGETIA

Il y a plusieurs années (1862) que j'ai signalé, comme devant constituer le type d'un genre nouveau d'Euphorbiacées pléiostémonées, une plante de la Nouvelle-Calédonie, observée pour la première fois par M. Pancher, et dont le port et le feuillage rappelaient beaucoup ceux des Buis ; en même temps que l'organisation du gynécée, et notamment celle des ovules, du péricarpe et des graines, se trouvait être tout à fait celle d'une Euphorbiacée vraie, autant qu'on en pouvait dès lors juger par l'examen d'échantillons fort incomplets. Aujourd'hui plusieurs collections publiques, entre autres celle du Musée des Colonies et celle du Jardin des Plantes, sont richement pourvues d'exemplaires parfaits de ce curieux végétal, dédié autrefois sous le nom de *Longetia buxoides*, à notre illustre collègue de la Faculté de médecine de Paris ; et je m'estime heureux que les circonstances actuelles me permettent de donner une description d'ensemble de ce genre si remarquable.

L'intérêt de cette description réside bien moins, à notre sens, dans la connaissance d'un type générique nouveau, que dans une démonstration nouvelle de ce point de doctrine : qu'il est toujours dangereux de juger de l'organisation intérieure des êtres d'après l'unique apparence de leurs formes extérieures; et que les plantes les plus dissemblables par le port, peuvent présenter une organisation tout à fait identique de leurs parties les plus essentielles, tandis que l'analogie extrême des apparences extérieures peut s'accompagner de modifications capitales dans l'agencement des organes profonds. Que la flore encore si peu connue de la Nouvelle-Calédonie, nous

offre aujourd'hui un nouveau genre de cette immense famille des Euphorbiacées, dont nous sommes loin de posséder l'ensemble, il n'y a rien là qui doive paraître bien important et bien étonnant Mais que cette plante, avec tout le port d'un Buis, présente l'organisation pistillaire des véritables Euphorbiacées ; tandis que le Buis lui-même, si analogue par l'apparence extérieure à un assez grand nombre d'Euphorbiacées, en diffère au contraire foncièrement par la structure de ses organes les plus essentiels et les plus utiles pour la classification ; telle est la question que le *Longetia* nous permet d'examiner une fois encore et qui fait toute la valeur de sa description.

Le *Longetia buxoides* est un élégant arbuste dont la taille atteint, d'après M. Pancher, 1 ou 2 mètres de hauteur, et dont les rameaux opposés forment une cime arrondie et dense. Les feuilles sont d'un vert foncé et souvent recouvertes, ainsi que les jeunes rameaux, d'une *fleur* cireuse d'un blanc bleuâtre. Les feuilles sont opposées, à pétioles courts (2-8 mill.), anguleux, légèrement décurrents sur les branches qui sont inégalement quadrangulaires dans leur jeune âge. Il n'y a point de stipules. Le limbe des feuilles est elliptique ou obovale-oblong, de taille très-variable (atteignant jusqu'à 5 ou 6 centimètres de long sur 3 de large), ordinairement arrondi et entier au sommet, moins souvent émarginé ; plus rarement arrondi à la base qu'atténué insensiblement en pointe et se continuant avec les deux lèvres de l'espèce de canal que présente la face supérieure du pétiole ; épais, coriace, à bords entiers, légèrement réfléchis ; penninerve, avec une nervure médiane épaisse, saillante des deux côtés et un fin réseau de nervures qui se dessine sur les deux faces : l'une plus foncée et plus lisse ; l'autre, l'inférieure, un peu plus pâle et moins luisante, glabres toutes deux, ainsi que la plupart des organes de la plante, si ce n'est dans le très-jeune âge des parties, où l'on observe de courts poils clair-semés sur les pétioles, les rameaux et les axes des inflorescences.

Les fleurs qui, d'après les observations de M. Pancher, sont de couleur blanche et se montrent au mois de juillet, sont monoïques

et disposées au sommet des rameaux; elles sont réunies en cymes constituées de la manière suivante. Sur l'axe principal de l'inflorescence succèdent aux feuilles des bractées, opposées comme elles, étroites, aiguës, souvent linéaires-lancéolées, rigides et épaissies à leur base. A l'aisselle de ces bractées se développent des axes secondaires grêles et plus ou moins anguleux. Une fleur les termine; elle est ordinairement femelle, presque sessile ou supportée par un pédicelle épais, trapu, très-court, de consistance ligneuse, qui grossit et s'allonge un peu à l'époque de la fructification. Autour de cette fleur, et à l'aisselle de bractéoles inégales, naissent les fleurs mâles, en nombre variable, supportées par un pédicelle grêle qui atteint jusqu'à un centimètre de longueur. Les fleurs sont donc en réalité groupées en cymes pluripares à fleur femelle centrale; disposition qui s'observe fréquemment dans le groupe des Euphorbiacées.

La fleur mâle se compose d'un périanthe à six folioles, et d'un androcée à étamines nombreuses; on en compte jusqu'à trente ou quarante. Toutes ces parties s'insèrent sur un réceptacle déprimé, qui est formé par le sommet un peu renflé du pédicelle; et, avant l'entier développement de la fleur, on n'aperçoit presque aucune saillie du réceptacle floral dans l'intérieur du bouton. Il n'en est plus tout à fait de même après l'anthèse; le sommet de ce réceptacle s'est quelque peu élevé entre les pieds des étamines les plus intérieures, et constitue en ce point une petite proéminence couverte de poils courts. Par le peu de saillie de cette élévation, la fleur mâle du *Longetia* indique un commencement de transition, des fleurs des Phyllanthées dépourvues de tout corps central, vers celles des Saviées où cet organe peut parvenir à un si grand développement. Les sépales forment deux verticilles. Les trois extérieurs, plus courts, un peu inégaux entre eux, disposés dans le bouton en préfloraison imbriquée, ont une forme elliptique ou orbiculaire, et sont fortement concaves en dedans. En dehors, on observe sur leur ligne médiane, un épaississement assez notable, qui s'étend dans la moitié ou les deux tiers inférieurs de la foliole,

et qui donne à ces sépales un aspect bosselé; ils semblent pourvus d'une sorte de carène obtuse et arrondie. Plus haut, comme vers les bords, ils s'amincissent rapidement, deviennent membraneux et comme scarieux, et quelquefois blanchâtres ou presque incolores. Les trois sépales intérieurs, alternes avec les précédents, sont beaucoup plus hauts, plus larges et plus minces qu'eux; ils sont également imbriqués dans le bouton. Tous s'étalent horizontalement lors de l'anthèse. Alors les étamines deviennent exsertes et divergent dans tous les sens. Jusque-là leurs filets, repliés plusieurs fois sur eux-mêmes, se rapprochaient de la saillie réceptaculaire sur laquelle ils s'insèrent. Les anthères, définitivement extrorses, ont deux loges elliptiques-oblongues, déhiscentes chacune par une fente longitudinale. Elles sont portées parallèlement l'une à l'autre au sommet du filet qui s'élargit insensiblement et se bifurque à peine à ce niveau, pour envoyer une branche extrêmement courte s'insérer vers le milieu de la hauteur du dos de l'anthère.

Dans la fleur femelle, l'organisation fondamentale du calice est la même : trois folioles extérieures imbriquées, et trois folioles intérieures, plus membraneuses, alternes avec les précédentes, dissemblables de forme et également imbriquées dans la préfloraison. Mais l'insertion est différente pour les sépales extérieurs et pour ceux du verticille intérieur. Ces derniers sont orbiculaires ou elliptiques, sessiles, et implantés par une base fort peu large sur le réceptacle; de sorte que la cicatrice qui correspond à cette insertion est très-courte et horizontale. Les sépales extérieurs, au contraire, ovales et fort épaissis dans leur portion inférieure, s'attachent bien plus bas sur le cylindre réceptaculaire, et leur insertion se fait suivant un arc épais fort prononcé, à concavité supérieure, avec une sorte de décurrence sur l'axe floral. L'ovaire, entièrement libre, varie beaucoup de forme, suivant l'âge. A une époque voisine de l'anthèse, il est obconique, et va s'élargissant insensiblement en un style épais et charnu, sans qu'il y ait de ligne de démarcation bien tranchée entre ce style et le sommet de

l'ovaire lui-même. Puis le style se partage en trois lobes superposés aux loges ovariennes. Ces lobes sont exactement cordiformes, à sommet supérieur entier, un peu mousse, très-légèrement réfléchi, ainsi que les bords épais et charnus. Ces bords, ainsi que toute la surface interne du lobe, sont chargés de papilles stigmatiques. Les trois loges ovariennes, reléguées dans la portion inférieure du gynécée, et superposées aux sépales extérieurs, renferment chacune deux ovules collatéraux, descendants, attachés vers le milieu de la hauteur de l'angle interne, et anatropes, avec le micropyle dirigé en haut et en dehors. Les deux ovules sont coiffés par un obturateur commun, de forme conoïde, et d'abord beaucoup plus volumineux que les ovules eux-mêmes, dont il cache en partie le sommet. Plus tard, l'ovaire se gonflant vers le milieu de sa hauteur, prend une forme à peu près ovoïde, et devient proportionnellement bien plus volumineux que le style qui persiste toujours au sommet du fruit, sous forme de trois petites cornes ligneuses. Entre l'ovaire et la base du calice, on observe, quelquefois non sans peine, un épaississement disciforme, de taille très-variable, et formé d'un nombre indéfini de petites languettes dressées.

Le fruit est une capsule atténuée à la base, munie du calice persistant, mais peu volumineux. La surface du péricarpe, entièrement glabre, présente trois angles mousses, légèrement proéminents, et, sur le dos de ces côtes, une ligne verticale nettement tracée, qui répond au milieu des loges. Dans l'intervalle de ces trois lignes, on en observe trois autres, plus ténues encore, et qui correspondent aux cloisons. La déhiscence de la capsule doit ultérieurement se faire suivant ces six lignes; elle est donc à la fois septicide et loculicide. L'épicarpe est mince et membraneux; le mésocarpe, de consistance subéreuse, présente une épaisseur égale à celle de l'endocarpe, qui est d'une grande dureté. Chacune des trois loges renferme une ou deux graines; et, lorsqu'elles se séparent les unes des autres à la maturité, elles laissent entre elles une columelle, dont le sommet atteint à peu près le milieu

de la hauteur des coques. Si l'on examine alors l'angle dièdre, formé par deux demi-cloisons, qui constitue en dedans la paroi de chacune des coques, on y voit une cicatrice allongée qui répond au niveau du point d'insertion de la graine, et l'on peut se convaincre que, malgré les analogies de forme présentées à l'extérieur par la capsule du *Longetia*, avec celle des Buis, le mode de constitution des trois panneaux, et la manière même dont ils se séparent les uns des autres, ne sont pas le moins du monde identiques dans les deux types, et ne se ressemblent que de loin et d'une façon tout à fait superficielle.

La graine a la forme d'un ovoïde allongé, avec un sommet légèrement atténué en pointe (sa longueur est de 6-8 millimètres environ). Toute sa surface est lisse, parfaitement glabre et d'une teinte grise uniforme. Cette teinte est due au testa presque noir, qu'on aperçoit par transparence au travers de l'enveloppe extérieure, mince, blanchâtre, à cellules peu épaisses, gorgées d'une matière pulpeuse. C'est cette couche extérieure qui se gonfle, en haut et en dedans de la graine, pour constituer une caroncule micropylaire assez saillante, et de forme obovale. Au-dessous et en dedans de la pointe inférieure de cet arille, on aperçoit l'ombilic, sous forme d'une cicatrice étroite et allongée, qui descend jusqu'au milieu de la hauteur du bord interne de la graine. Ce bord mousse est au delà occupé par le faisceau vasculaire du raphé; et ce faisceau lui-même disparaît de la surface de la graine, un peu au-dessus de l'extrémité inférieure, pour s'enfoncer à peu près horizontalement dans un canal étroit et circulaire. Cette seconde ouverture du tégument testacé de la graine, qui joue un si grand rôle dans les phénomènes de la nutrition de l'embryon et des parties intérieures de la graine, aboutit à la base d'une sorte de cupule brunâtre, qui termine en bas la plus intérieure des enveloppes séminales, enveloppe mince, membraneuse, brunâtre et peu consistante. L'albumen charnu, blanc, oléagineux, remplit toute la cavité de ce sac intérieur, et entoure lui-même l'embryon remarquable tout d'abord par l'intensité de sa couleur verte, par la

largeur de ses cotylédons elliptiques, entiers, penninerves, quintuplinerves à la base, membraneux, aussi larges que l'albumen lui-même, ainsi que par sa radicule tronquée à son extrémité.

Le *Longetia* n'a encore été observé qu'à la Nouvelle-Calédonie, où il a été récolté pour la première fois en 1860, par M. Pancher, principalement sur les coteaux ferrugineux (n. 378, 469, 5875[1]), et où l'ont retrouvé, en 1861, M. Deplanche (n. 469) et M. Vieillard, à Saint-Vincent (n. 330), à Yati (n. 331) et à Kanala (n. 335).

Une fois l'organisation de ce genre bien connue, il nous est facile d'en trouver les affinités ; il se rapproche à la fois des *Cyclostemon* et des *Petalostigma*. Mais il est loin d'en avoir le port ; ses feuilles opposées, sans stipules, et ses fleurs mâles portées sur un long pédicelle autour de la fleur femelle, lui donnent toute l'apparence extérieure des Buis américains de la section *Tricera*. Toutefois, son gynécée est celui d'une véritable Euphorbiacée. La dépression qu'on observe au centre des trois divisions épaisses de son style, n'est pas du tout l'analogue de cette cavité centrale, qu'on voit si longtemps béante au sommet de l'ovaire, dans l'intervalle des trois styles périphériques et des placentas centripètes du Buis ; ici le style a une portion basilaire commune qui se continue avec le sommet de l'ovaire, et qui ne se trifurque qu'à partir d'une certaine hauteur. Les ovules ont ici le micropyle extérieur et supérieur, tandis que, dans les Buxacées, il regarde en haut et en dedans. La caroncule qui couronne les graines des *Longetia*, est réellement d'origine micropylaire, tandis que celle des Buis représente une hypertrophie ombilicale. Nous avons déjà indiqué les différences qu'on observe entre les deux types, au point de vue de l'organisation et du mode de déhiscence du fruit. Nous sommes donc en droit d'affirmer ici le peu de valeur des caractères extérieurs comparés à ceux de l'organisation intime du gynécée. Il en résulte que la séparation absolue des Buxacées et des Euphorbiacées est plus que jamais indispensable. Quand nous avons proposé cette séparation, nous n'avons rencontré que de l'incrédulité et l'opposition la plus vive. Aujourd'hui nous avons

la satisfaction de voir que les auteurs du *Prodromus* lui-même, après avoir, malgré nos assertions, réintégré les Buxacées parmi les Euphorbiacées, les en séparent de nouveau à titre d'ordre distinct, dans la seconde partie du volume XV de cet ouvrage; en même temps qu'ils ont consacré, dans le même travail (*Sect. post.*, 244), l'entière autonomie de notre genre *Longetia*.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche IX.

Fig. 1. Port du *Longetia buxoides*, de grandeur naturelle.
Fig. 2. Fleur mâle, non épanouie (grossie).
Fig. 3. Fleur mâle épanouie.
Fig. 4. Étamine vue par le côté extérieur.
Fig. 5. Fleur femelle (grossie).
Fig. 6. Coupe longitudinale de la même fleur femelle.

ÉTUDE

SUR

LES ACTEPHILA AUSTRALIENS

Nous avons admis (*Adansonia*, VI, 330) deux espèces australiennes du genre *Actephila*, que nous avons nommées : l'une, *A. grandifolia*, et l'autre, *A. Mooriana;* ces deux espèces intéressantes méritent l'une et l'autre d'être étudiées en détail.

La première a été recueillie pour la première fois, en 1861, sur les bords des rivières de Clarence et de Richmond, à Duck-Creek, par M. C. Moore (n. 114, 145, 222), et fait partie des collections du Musée de Melbourne et du savant docteur F. Mueller, à l'obligeance duquel nous devons d'en pouvoir faire une étude précise. C'est, d'après les notes de M. Moore, un petit arbre ou un arbuste. Son bois est blanc et paraît assez dur sur les jeunes rameaux ; son écorce est rugueuse et chargée, surtout sur les branches un peu âgées, de nombreuses crevasses longitudinales.

Les feuilles sont alternes, rapprochées les unes des autres vers le sommet des jeunes branches, pétiolées et comme articulées à leur point d'insertion, et dépourvues de stipules, à moins que celles-ci ne soient extrêmement caduques. Le limbe de ces feuilles est d'assez grande taille (long de 15 centimètres et large de 3 à 4 centimètres), lancéolé, atténué aux deux extrémités, entier, assez épais, presque coriace, penninerve, veiné, entièrement glabre et d'un beau vert, même à l'état sec. Le pétiole, également glabre et canaliculé en dessus, atteint la longueur d'un centimètre environ. Les caractères des feuilles sont donc ici les mêmes que dans les espèces d'*Actephila* connues qui croissent dans l'Inde et à Ceylan.

Les fleurs sont monoïques et situées à l'aisselle des feuilles. Là elles constituent plusieurs cymes toutes réunies sur un petit axe

commun, qui n'a que quelques millimètres de longueur. Il porte toutefois de nombreuses bractées écailleuses alternes, de l'aisselle desquelles sortent les fleurs. Souvent la fleur centrale de chaque cyme est femelle, et les fleurs périphériques sont mâles; plus rarement, il n'y a pas de fleur femelle au centre des groupes floraux partiels. Chaque fleur est portée par un pédicelle dont la longueur atteint 2 centimètres, grêle, un peu renflé vers son sommet, plus épais dans les fleurs femelles que dans les fleurs mâles.

Le calice de la fleur mâle est formé de cinq et rarement de six sépales, arrondis, entiers ou finement ciliés, membraneux, glabres, un peu inégaux entre eux, et d'autant plus petits qu'ils sont plus extérieurs dans la préfloraison qui est imbriquée, souvent quinconciale. Dans des boutons qui n'ont qu'une couple de millimètres de diamètre, ces sépales sont complétement indépendants les uns des autres. Ils sont doublés, en dedans de leur base, d'un disque annulaire, à peu près circulaire et peu épais. En dehors de ce disque, s'insèrent cinq pétales, qui sont alternes avec les sépales, et toujours beaucoup plus courts qu'eux. D'abord ces petits pétales ont une forme losangique assez régulière; mais il est fréquent qu'ils se déforment en vieillissant; leurs bords se découpent plus ou moins inégalement. A l'époque de l'anthèse, ils sont si petits, par rapport au calice, qu'on les aperçoit difficilement au-dessous du bord extérieur du disque.

Dans le bouton jeune encore, les étamines, au nombre de cinq, sont moins longues que les sépales auxquels elles se trouvent superposées. Leurs filets sont alors très-courts, dressés et rectilignes, ou à peine infléchis au sommet. A cette époque, les anthères sont très-nettement introrses. Leurs deux loges, presque didymes, pourvues en dedans d'un sillon de déhiscence longitudinal très-prononcé, sont attachées au sommet du filet par la portion inférieure de leur surface dorsale.

A l'époque de l'épanouissement, les différentes parties de la fleur mâle présentent des changements notables dans leurs dimensions relatives, et, par suite, dans leurs rapports réciproques.

Le réceptacle floral s'accroît en largeur, et prend la forme d'un plateau plus ou moins élargi. C'est, pour le dire en passant, un premier degré de cette modification remarquable du réceptacle floral qui, de la figure d'un cône déprimé, passe insensiblement à celle d'une coupe plus ou moins concave, dans les différentes espèces du groupe générique qui, pour nous, renferme à la fois les *Amanoa*, les *Cleistanthus* et les *Bridelia*. Le disque qui entoure le pied de l'androcée, subit alors une déformation comparable à celle du réceptacle floral lui-même. Son contour s'étale en une sorte de gâteau circulaire, à bords entiers ou légèrement crénelés, qui se superpose au plateau pédonculaire. De la sorte, les insertions des pétales et des sépales sont reportées graduellement plus en dehors; et le calice, vu par sa face inférieure, paraît compter une portion basilaire où ses pièces ne sont point distinctes, et qui n'est en réalité que l'axe floral lui-même, assez notablement dilaté. Près du centre de la fleur, au contraire, le disque n'abandonne point la base des filets staminaux qu'il maintient unis et comme soudés entre eux dans une légère étendue voisine de leur base. Ces mêmes filets s'étirent considérablement dans leur portion supérieure demeurée indépendante; ils deviennent exserts; l'anthère bascule sur leur sommet, de façon que ses deux loges deviennent à peu près horizontales; et leurs fentes longitudinales, devenues tout à fait supérieures, s'étalent béantes dans la direction de rayons horizontaux qui partiraient en divergeant du centre même de la fleur. Ce centre n'est vide à aucune époque; une colonnette grêle, représentant un rudiment de gynécée, s'élève verticalement entre les filets staminaux, et se dilate d'abord en une tête triangulaire à lobes peu distincts. Plus tard, chacun de ces lobes devient une branche stylaire claviforme, obtuse ou échancrée à son sommet renflé et chargé de papilles très-fines.

La fleur femelle possède le même périanthe et le même disque que la fleur mâle; ici seulement les pétales deviennent un peu plus longs et plus étroits; ils ont souvent la forme spatulée. L'ovaire, à peu près conique, qui occupe le centre du disque,

s'atténue à son sommet en un style épais, bientôt partagé en trois branches courtes révolutées et un peu aplaties. Leur sommet paraît d'abord entier ; mais son extrémité, cachée inférieurement, est réellement partagée en deux par une échancrure plus ou moins profonde ; la face interne est toute chargée de papilles stigmatiques.

Le fruit, tricoque, haut d'un centimètre et demi environ, est muni à sa base du calice et du disque qui persistent sans grandir beaucoup. Chaque coque présente : un épicarpe membraneux et glabre, un mésocarpe subéreux assez épais, et un endocarpe ligneux et très-dur. Toutes ces parties se séparent en deux moitiés, suivant une fente verticale, après que les coques se sont détachées de la columelle centrale, triangulaire, très-dure, à trois ailes courtes, inégalement déchiquetées. La graine peut alors se dégager de l'intérieur de chaque coque ; et c'est la graine qui, sans contredit, constitue la partie la plus intéressante à étudier dans l'*Actephila grandifolia*.

Aussi large que haute (8 à 10 millimètres), et présentant la forme d'un tétraèdre peu régulier, à arêtes émoussées, la semence se compose : d'un embryon charnu, très-volumineux, de couleur rosée (à l'état sec); d'un albumen charnu peu considérable, et de téguments minces et fragiles, d'une teinte vert brunâtre. Si peu épaisse que soit l'enveloppe séminale, elle est cependant formée d'une triple couche, et comprend un testa relativement plus sec et plus dur, interposé à deux lames molles et blanchâtres ; elle est semblable, sous ce rapport, à celle des *Actephila* asiatiques. Sa résistance est si peu considérable qu'elle se brise spontanément, à ce qu'il semble, dans l'intérieur du fruit, de manière à mettre à nu une portion variable de l'embryon. Celui-ci est formé de deux cotylédons membraneux, ellipsoïdes et très-étendus en surface, réunis par une tigelle courte et cylindrique. D'abord, les deux cotylédons se recouvrent l'un l'autre par leurs bords, comme il arrive dans les autres espèces du genre ; mais, en outre, ils s'enroulent l'un sur l'autre, de la base au sommet, un très-grand nombre de fois. Lors donc qu'on fait une coupe longitudinale de

la graine, suivant un plan médian qui passe par son bord interne et le milieu de son dos, on voit sur une des faces de cette coupe une spirale à tours nombreux et serrés, très-régulièrement disposés; elle est formée par l'enroulement des cotylédons. Il y a fort peu d'espace entre les tours de la spire; mais le vide est un peu plus considérable vers la région chalazique, et dans l'intervalle qui sépare la radicule, repliée en dedans, de la portion supérieure des cotylédons. Dans ces espaces, persiste une certaine quantité de l'albumen qui est mou, gélatineux, très-analogue à celui qu'on observe dans plusieurs Malvacées, dans le Cotonnier, par exemple, entre les replis de l'embryon.

Sans doute, les caractères qui viennent d'être exposés dans la description de notre espèce australienne, devront modifier très-légèrement ceux qu'on accorde au genre *Actephila*. Mais il y a lieu de discuter les motifs qui nous font rapporter la plante que nous étudions à ce genre, plutôt qu'au genre *Lithoxylon*, ainsi que l'a fait M. Mueller d'Argovie (*Prodrom.*, XIV, sect. post., 232). Quant à la véritable organisation du *Lithoxylon* décrit autrefois par Lindley, sous le nom de *Securinega*, il nous est impossible de rien affirmer, car nous n'avons pas eu le bonheur de pouvoir analyser la plante elle-même, et nous n'en connaissons les fleurs que par la figure des *Collectanea*. Mais nous pouvons facilement comparer aux *Actephila* indiens la plante australienne dont M. F. Mueller nous a généreusement communiqué des échantillons complets.

Le *Prodromus* dit des étamines des *Actephila* (216) : « *Antheræ subglobosæ, rimæ introrsæ;* » et des *Lithoxylon* (232) : « *Rimæ antherarum extrorsæ transversæ.* » Pour le premier des deux genres, ce caractère est parfaitement exact. Les anthères ont beau, dans certaines espèces, reporter leur sommet plus ou moins en dehors à l'époque de l'anthèse, elles n'en sont pas moins parfaitement introrses dans le bouton, et elles le redeviennent tout à fait après l'épanouissement, si l'on redresse leur connectif pour lui donner une direction verticale. Mais il est certain qu'il en est tout à fait de même des anthères de notre *Actephila* austra-

lien. Leurs loges sont globuleuses, à fentes intérieures dans le bouton, tout à fait comme celles de l'*A. lævigata*, que nous avons examinées au même âge ; et ce n'est qu'après l'épanouissement que les lignes de déhiscence deviennent, comme nous l'avons dit, supérieures, et à peu près horizontales, parce que le connectif se renverse plus ou moins en dehors. D'ailleurs ces fentes sont parfaitement longitudinales, et non point réellement transversales, comme le dit la caractéristique générique du *Prodromus*.

Les deux sections des *Savieæ* (215) et des *Andrachneæ* (216) du *Prodromus*, diffèrent entre elles par ce seul caractère, que les lobes du disque sont, dans les premières, alternes avec les pétales, et opposés aux pièces de la corolle dans les dernières. Outre que la valeur de ce caractère devient assez minime, dans des genres tels que les *Actephila*, où le disque, « adné au calice dans une étendue variable » (1269), peut avoir des bords presque entiers, la plante australienne que nous examinons appartient certainement plutôt à cet égard aux *Savieæ* qu'aux *Andrachneæ ;* car, toutes les fois que les bords du disque présentent des échancrures distinctes, elles correspondent à l'insertion des pétales, de sorte que les lobes du disque sont alternipétales, comme dans tous les *Actephila*.

Il en résulte ce fait, de quelque importance pour la nomenclature : Que si le genre *Lithoxylon* n'était représenté que par l'espèce australienne du *Prodromus*, ce genre se confondrait entièrement avec le genre *Actephila*, et qu'alors toutes les espèces devraient prendre le nom générique le plus ancien ; fait qu'il nous semble suffisant d'indiquer ici, sans qu'il nous paraisse nécessaire, pour nous assurer une priorité de peu d'importance, d'entrer dans les détails d'une nomenclature puérile.

D'ailleurs le genre *Actephila* ne paraît pas destiné à jouir longtemps d'une autonomie incontestée. M. Hasskarl avait sagement rattaché (*Hort. bogor.* 243) les *Actephila* au genre *Savia* de Willdenow, et nous avions cru devoir admettre cette adjonction (*Et. gen. Euphorbiac.*, 569). Aujourd'hui les deux genres sont de nouveau considérés comme distincts, à cause de l'absence dans les

Actephila d'un albumen que posséderait seule la graine des *Savia*.

Toutefois, ce caractère perd considérablement de sa valeur, quand on voit l'albumen très-abondant des *Amanoa* asiatiques, si analogues aux vrais *Bridelia*, devenir membraneux dans les espèces américaines et dans les *Nanopetalum ;* et surtout quand on voit un albumen, peu abondant il est vrai, mais existant d'une manière incontestable dans l'intervalle des circonvolutions embryonnaires de notre *Actephila grandifolia ;* tandis que les espèces asiatiques, d'ailleurs tout à fait semblables en organisation, passent pour en être tout à fait dépourvues; et nous espérons qu'une époque viendra où l'on pourra, sans contestation, considérer toutes les plantes dont il vient d'être question, comme des espèces de l'ancien genre *Savia* de Willdenow.

La seconde espèce australienne que nous avons nommée *A. Mooriana*, parce qu'elle a été trouvée par M. Moore (n. 211), dans les mêmes localités que la précédente, notamment au Mont Lindsay, possède exactement la même organisation fondamentale. Mais ses fleurs disposées en cymes sont bien plus brièvement pédicellées. Le pédicelle des fleurs mâles déjà épanouies n'a guère que 2 millimètres de long, et celui des fleurs femelles, un peu plus d'un demi-centimètre. Les pédicelles sont donc ici plus courts que les pétioles, ce qui n'arrive pas dans l'*A. grandifolia*. Les sépales sont plus inégaux, fortement réfléchis. Leur extrémité est renflée en une glande dure, assez épaisse ; et les plus courts d'entre eux sont réduits à cette portion glanduleuse. Les styles se relèvent verticalement près du sommet, et ont des branches conniventes. Les feuilles, oblongues-lancéolées, un peu obtuses au sommet, longuement atténuées à leur base en un pétiole qui a environ un centimètre de longueur, sont glabres et finement veinées. Leur limbe, parfois un peu insymétrique, inégalement sinué ou obscurément crénelé sur les bords, est d'un vert clair, lisse et luisant en dessus; pâle, terne et plus jaunâtre à la face inférieure. Il est long d'environ 6 centimètres et large d'environ 2 centimètres. A ces caractères, qui peut-être ne suffiraient pas pour constituer autre chose qu'une

variété de l'espèce précédente, il faut joindre, d'après les notes de M. Moore, qu'il ne s'agit plus ici d'un arbre ou d'un arbuste peu élevé, mais bien d'un végétal qui atteint une soixantaine de pieds de hauteur, et dont les fleurs blanchâtres répandent une odeur suave, tandis que celles de l'*A. grandifolia* sont inodores.

Ces deux plantes présentent encore çà et là une particularité qui condamne aussi, après tant d'autres faits analogues, tout ce qu'on a dit de la parthénogenèse dans les phanérogames. Quelques fleurs sont hermaphrodites; nous n'en avons observé que de monandres. Dans l'*A. Mooriana*, l'étamine hypogyne de la fleur hermaphrodite était semblable aux étamines normales de la fleur mâle. Dans l'autre espèce, l'étamine était normale aussi comme taille et comme forme dans certaines fleurs; mais, dans d'autres fleurs, elle était anormale; tantôt sessile, ou à peu près, au lieu d'être portée par un long filet; tantôt nettement extrorse dès le début, au lieu d'être introrse, et cela sans pouvoir subir aucun mouvement de bascule (le contact immédiat du gynécée n'aurait pu permettre ce renversement); ici, pourvue d'une anthère ordinaire, portée sur un filet étroit; là, au contraire, n'ayant qu'une anthère uniloculaire, hippocrépiforme, ou tout à fait déformée, et surmontant plutôt une écaille bractéiforme qu'un filet rétréci et basifixe. Il est inutile de rappeler que la fleur femelle normale ne porte aucun rudiment d'androcée.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche X.

Actephila grandifolia.

Fig. 1. Port d'un rameau chargé de feuilles et de fleurs, plus petit que nature.

Fig. 2. Fleur mâle épanouie, grossie.

Fig. 3. Coupe longitudinale.

Fig. 4. Fleur hermaphrodite. Une étamine fertile est interposée au disque et à l'ovaire.

Fig. 5. Étamine jeune.

Fig. 6. Un embryon isolé.

Fig. 7. Coupe longitudinale de la graine, montrant les circonvolutions des cotylédons enroulés en spirale et l'albumen occupant les intervalles des replis embryonnaires. Les téguments séminaux sont rompus en dedans.

SUR LA PARTHÉNOGENÈSE

ET

LA SUPPRESSION DU GENRE *CÆLEBOGYNE*.

Le genre *Cœlebogyne* a joué, depuis un quart de siècle, un grand rôle dans l'histoire de la physiologie végétale. Il est fort heureux, néanmoins, que ce genre disparaisse aujourd'hui définitivement de la science, où son nom même consacrait une erreur. Ceux qui suivent mon enseignement savent que, depuis plusieurs années, tout en combattant cette théorie de la *Parthénogenèse*, j'indiquais fréquemment que la plante sur laquelle on l'étayait avec le plus de confiance, n'appartenait même pas à un genre particulier, mais était congénère du *Conceveibum javense* des botanistes, c'est-à-dire de l'*Aparisthmium* d'Endlicher (*Genera*, n. 5792). M. Mueller d'Argovie, qui a établi (*Prodrom.*, XV, sect. post., 899, 904) la synonymie de l'*Aparisthmium* et du *Cladodes* de Loureiro, place le *Cœlebogyne* dans le genre *Alchornea*, et n'a même pas cru devoir conserver comme distinct le genre *Aparisthmium*, qui en vaut cependant bien d'autres. Sans être partisan de la multiplication considérable des genres, nous pensons que cette question vaudrait la peine d'être discutée; nous n'avons pas éprouvé de difficulté jusqu'à présent à distinguer, parmi les Euphorbiacées brésiliennes (*Adansonia*, V, 238, 307), les espèces qui appartiennent au genre *Alchornea*, et celles qu'on peut reléguer dans le genre *Aparisthmium*. Si l'on fondait les deux types ensemble, peut-être se verrait-on obligé d'y joindre le *Conceveiba* d'Aublet, car le *C. guianensis* a tout à fait le périanthe glanduleux, les styles pétaloïdes et l'inflorescence du *Cœlebogyne;* mais la structure de son androcée est quelque peu différente, et il faut bien, après tout, admettre des coupes génériques

nécessaires pour l'étude, et pour ne pas, comme dit Gœthe, « tomber dans l'amorphe »; si artificielles que puissent être souvent les divisions de convention qu'on appelle des genres. Pour que la science taxonomique soit pratique, il n'en faut, pour ainsi dire, ni trop, ni trop peu.

On sait que le *Cœlebogyne* avait été jusqu'à nous placé au voisinage du *Sapium*, et que plusieurs auteurs s'étaient même demandé, si l'on ne devait pas le considérer comme une espèce de ce dernier genre. Nous fûmes, sauf erreur, le premier à montrer que la forme des feuilles du *Cœlebogyne*, caractère sans valeur, et qu'on rencontre dans presque toutes les familles dicotylédones, pouvait seule justifier un pareil rapprochement, parce qu'elle rappelle beaucoup celle du *Sapium ilicifolium*; mais que les caractères essentiels tirés de l'organisation florale, de la préfloraison du calice, de la structure des organes sexuels, etc., rattachaient au contraire le *Cœlebogyne* à un tout autre groupe que celui des Hippomanées d'Ad. de Jussieu, et finalement nous le plaçâmes (*Et. gen. Euphorbiac.*, 416) précisément tout à côté des *Conceveiba*. Plus récemment, sans méconnaître sa parenté avec les Alchornées, nous l'avons appelé *Cladodes ilicifolia* (*Adansonia*, VI, 321), et nous avons décrit à côté de lui, sous le nom de *C. Thozetiana*, une seconde espèce australienne qui se trouve être tout à fait intermédiaire au *Cœlebogyne* et à l'*Aparisthmium* de Java.

Les fleurs mâles, composées d'un calice tétramère, valvaire, de quatre étamines extérieures plus courtes, et de quatre étamines intérieures plus longues et alternes avec les précédentes, peuvent n'avoir que six, et plus rarement cinq, ou seulement quatre étamines. Les anthères sont introrses, biloculaires, déhiscentes par deux fentes longitudinales, et les filets sont unis à leur base par une sorte d'empâtement plus ou moins prononcé. Le mode d'inflorescence est tout à fait celui des *Aparisthmium* connus jusqu'ici, ou de la plupart des *Alchornea*. Or les fleurs sont souvent complétement dioïques dans les différentes espèces de ces deux

genres. Mais qu'on remarque bien ceci : les *Aparisthmium* de Java, et l'*Hermesia castaneifolia* de Kunth, qui est un *Alchornea*, ont été signalés (*Et. gen. Euphorbiac.*, 206) comme pouvant présenter des fleurs accidentellement monoïques. Le *Schousbœa cordifolia* de Thönning, qui est un *Alchornea*, et les *Aparisthmium* brésiliens nous ont aussi montré des fleurs anormalement monoïques ou même hermaphrodites. Si donc le *Cœlebogyne* était constamment et d'une manière absolue, réduit à sa diœcie normale, il constituerait dans le groupe naturel dont il fait partie une exception à peu près unique. Tous les types euphorbiacés, tous les types dioïques appartenant à d'autres familles, peuvent présenter des exemples d'étamines rapprochées des organes femelles ; le *Cœlebogyne* ne pouvait seul échapper à cette sorte de loi ; il y échappera moins encore quand il sera cultivé en abondance, car la culture favorise souvent, nous l'avons déjà dit (*Adansonia*, I, 138 ; V, 65), la production de ces anomalies. Aussi ne compte-t-on plus aujourd'hui les fleurs femelles de *Cœlebogyne* pourvues d'une étamine à la base de leur ovaire.

Ces étamines anormales, souvent très-petites, plus courtes que le calice au fond duquel elles peuvent se cacher, ont rarement la forme de l'étamine normale de la fleur mâle. Leur anthère peut être ovale, ou presque cordiforme, ou oblongue et conique. Les loges peuvent se toucher, et n'être séparées l'une de l'autre que par un sillon longitudinal étroit ; ou bien elles sont distantes et placées en bas et sur les côtés d'un connectif dilaté, et plus ou moins membraneux. De là la ressemblance que peut affecter l'étamine avec un sépale ou une bractée glanduleuse ; les pièces de l'androcée deviennent alors semblables, par la forme, à celles qu'on observe dans certains *Echinus* (*Rottlera*) de la section *Plagianthera* (voy. *Et. gen. Euphorbiac.*, t. XI, fig. 15, 16). Il n'y a rien d'étonnant, d'ailleurs, à ce qu'une bractée biglanduleuse et une étamine biloculaire puissent ainsi se ressembler par les caractères extérieurs, car elles représentent après tout l'une et l'autre le même organe appendiculaire transformé. Le contenu

cellulaire des lobes latéraux de l'appendice est seul modifié d'une manière différente dans l'une et dans l'autre. Un groupe, fort voisin à beaucoup d'égards des Euphorbiacées, celui des Oxalidées, nous en offre un exemple frappant dans les deux glandes colorées que portent vers leur sommet les sépales de certaines espèces. La poussière celluleuse jaunâtre contenue dans ces deux thèques n'est-elle pas l'analogue, dans la feuille calicinale, du pollen qui se produit dans les deux cavités de la feuille staminale?

C'est ici le lieu de répondre à une série d'attaques insérées par M. Decaisne, en 1857, dans le *Bulletin de la Société botanique de France* (IV, 789). La grande autorité qui s'attache au nom de ce savant, et la conviction profonde avec laquelle il a tiré de faits qu'il n'avait pas eu l'occasion d'observer d'assez près des conséquences forcées et inexactes, ont malheureusement donné un grand poids à cette doctrine irrationnelle de la Parthénogenèse. Mais M. Decaisne a prouvé trop souvent son amour de la vérité et de l'indépendance scientifiques, pour ne pas m'engager lui-même à rétorquer les arguments sans valeur qu'il invoquait en 1857 (1).

1° L'organe qu'on rencontre assez fréquemment, à certaines époques et dans certaines conditions données, à la base de l'ovaire du *Cœlebogyne*, et que M. Decaisne a pris pour « une bractée ou une des pièces du périanthe », n'est autre chose qu'une étamine, quand il contient des grains et des cellules-mères de pollen; ce que le microscope démontre dans ce cas, sans qu'il puisse y avoir la moindre confusion avec le tissu spécial, à éléments serrés, que l'on observe dans les glandes des bractées ou des sépales. La présence ou l'absence de lignes de déhiscence ne prouve absolument rien dans ce cas; car, dans une anthère anormale, qui n'est point destinée à s'ouvrir par une ligne indiquée d'avance, mais qui, plus probablement, donnera issue à son contenu par résorption d'un point de sa paroi, on peut observer du pollen tout à fait semblable à celui qu'a si bien décrit M. Karsten.

(1) J'aurai grand soin d'ailleurs de n'employer, en répondant à ce savant, que des expressions dont il s'est servi lui-même.

2° M. Decaisne paraît accorder quelque importance à ce fait, que dans le *Cœlebogyne*, « aucun vestige d'ovaire n'existant dans les fleurs mâles, elles ne sont pas de celles qu'on peut appeler unisexuées par avortement ». C'est un point d'organisation normale dont on ne peut rien conclure pour ou contre la question de l'hermaphroditisme accidentel. S'il est naturel de penser que l'existence d'un organe sexuel rudimentaire dans une fleur, est une condition favorable à la production de fleurs accidentellement hermaphrodites, attendu que l'organe atrophié et stérile peut tout d'un coup se développer davantage et devenir fertile; il est actuellement démontré que des fleurs unisexuées d'une façon absolue (et non par avortement, comme on dit) peuvent presque aussi souvent, sinon plus souvent, devenir hermaphrodites. Le plus ancien et le plus célèbre, peut-être, des exemples d'hermaphroditisme accidentel observés dans une Euphorbiacée, en offre déjà une preuve frappante : c'est celui du *Cicca* ou *Phyllanthus longifolius*, si nettement représenté par Jacquin (*Pl. rar. hort. Schœnbrun.*, 36, t. 194). Nous avons retrouvé, dans un certain nombre de collections, des fleurs parfaitement hermaphrodites de la même plante, avec quatre sépales, quatre étamines opposées, à anthères extrorses, et quatre loges ovariennes fertiles, alternipétales. Or il n'y a pas, dans la fleur femelle normale du *Cicca*, la moindre trace d'un androcée rudimentaire, et l'on sait que l'absence d'un rudiment de gynécée dans la fleur mâle normale, était précisément pour Ad. de Jussieu le caractère fondamental du genre *Phyllanthus* et de tout son groupe des Phyllanthées. Les Ricins dont, dans certaines années, on peut récolter, comme nous l'avons déjà dit, des fleurs hermaphrodites par centaines, ayant à la base de l'ovaire depuis une ou deux jusqu'à une centaine d'étamines fertiles, n'ont pas cependant de staminodes hypogynes à l'état normal, et n'ont aucune trace de gynécée dans la fleur mâle. Les Mercuriales sont exactement dans le même cas. On sait très-bien aujourd'hui que les longues cornes blanchâtres, au nombre de deux ou trois, qu'on observe dans leur fleur femelle,

à la base de l'ovaire, sont, non pas des étamines stériles et réduites au filet, comme le pensaient Ad. de Jussieu et ses prédécesseurs, mais bien des glandes hypogynes d'une forme particulière, à développement tardif, et qui se retrouvent dans les *Claoxylon*, avec cette forme d'écailles charnues et plus ou moins aplaties, qui caractérise si souvent les disques. En tout cas, la place de ces languettes est parfaitement déterminée; elles répondent aux cloisons interloculaires. D'ailleurs il n'y a point de staminodes à la base du gynécée dans la fleur femelle normale. Or j'ai vu, entre les mains de M. Hérincq, de qui j'en tiens un fragment, un pied de *Mercurialis annua*, dont la plupart des fleurs étaient hermaphrodites. On voyait, à la base de leur ovaire, et sur tout son pourtour, un nombre d'étamines variant de une ou deux à vingt ou trente, inégales de taille et de grosseur, et dont la plupart avaient les anthères normales, mais dont quelques-unes étaient pourvues d'anthères sessiles, ou uniloculaires, ou à loges dressées, ou conoïdes, ou presque cylindriques, ou plus ou moins étalées en forme de bractée, dont une portion basilaire était seule gorgée de pollen, dans l'épaisseur de son tissu, et paraissait indéhiscente.

3° **M.** Decaisne s'est encore mépris sur la nature des organes mâles qui peuvent accompagner la fleur femelle du *Cælebogyne*, parce qu'il part d'une idée incomplète de l'organisation des étamines normales des Euphorbiacées, ainsi que nous avons déjà essayé de le démontrer (*Adansonia*, **I, 135**). Suivant lui, « dans toute la famille (des Euphorbiacées), les anthères sont construites d'après un même plan dont celles des genres *Sapium*, *Microstachys*, etc., etc., peuvent être prises pour le type. » C'est bien à tort que M. Decaisne invoque, à l'appui de son opinion sur cette uniformité de plan, l'autorité d'Ad. de Jussieu. Alors même que ce dernier serait, en 1824, arrivé à une pareille conclusion, cela n'aurait rien eu d'étonnant, car il ne connaissait et n'avait pu analyser, à cette époque, qu'un nombre relativement restreint d'espèces et de genres de la famille des Euphorbiacées. Celle-ci est allée depuis s'accroissant toujours avec une rapidité effrayante, et,

à l'heure qu'il est, malgré d'assez nombreux travaux appartenant à notre époque, elle demeure encore incomplétement connue, les botanistes voyageurs nous faisant sans cesse parvenir les nouveaux résultats de leurs recherches dans toutes les parties du monde. Je n'en donnerai pour le moment qu'une preuve : c'est que, dans le volume du *Prodromus*, consacré à cette famille, qui a paru le mois dernier, nous ne voyons pas figurer plus d'une cinquantaine de genres ou d'espèces qui, certainement, appartiennent au groupe des Euphorbiacées.« Beaucoup passeront, et la science s'accroîtra. »

Mais l'opinion d'Ad. de Jussieu sur la forme des étamines des Euphorbiacées, était en réalité toute différente, puisque c'est lui qui avait écrit, l'année précédente, dans des *Considérations sur la famille des Euphorbiacées*, lues à l'Académie des sciences, le 14 juillet 1823, et imprimées dans les *Mémoires du Muséum*, que « la structure des anthères, qui a été le plus souvent passée sous silence, ou décrite inexactement à cause de la petitesse des fleurs, mérite cependant de fixer l'attention par sa variété » ; et plus loin : « Les formes *variées* des anthères peuvent fournir d'utiles indications pour certains rapprochements. » Si l'on doutait de cette diversité, on en pourrait trouver la preuve en comparant entre elles quelques figures de notre atlas de l'*Étude générale du groupe des Euphorbiacées* (et, entre autres, les planches I, fig. 18; IV, fig. 6, 7, 15, 25; V, fig. 9; VI, fig. 27; VII, fig. 3, 6; IX, fig. 16-18; XI, fig. 9, 10, 14, 15, 16; XIII, fig. 22, 23; XIV, fig. 31, 32; XVI, fig. 25; XVIII, fig. 11, 12, 25; XIX, fig. 29, 30; XX, fig. 3, 4, 15; XXI, fig. 2, 5, 12, 14, 20; XXII, fig. 8, 19; XXIV, fig. 1, 15, 20; XXV, fig. 1-3, 11, 12; XXVII, fig. 12, 20). Ces figures prouvent que c'est exactement l'opposé de ce que pense M. Decaisne qu'il faudrait dire, et que, dans les Euphorbiacées, les anthères sont construites sur le plus grand nombre de plans possible, et se font remarquer par l'extrême diversité de leurs formes. On sait d'ailleurs que les Antidesmées dont les anthères présentent une configuration si singulière, ont été reportées depuis longtemps parmi les Euphor-

biacées, et qu'aujourd'hui cette adjonction se trouve admise par la plupart des botanistes. Enfin M. Mueller d'Argovie vient de porter le dernier coup à la doctrine de M. Decaisne, en extrayant des genres précédemment établis un certain nombre d'espèces distinguées par la forme de leurs étamines, pour en faire des types génériques nouveaux ; telle est l'origine de ses genres *Hippocrepandra*, *Beyeriopsis*, etc.

Il faudrait, de plus, se bien garder de croire que les étamines exceptionnellement développées dans l'intérieur de la fleur femelle, soient forcément semblables à celles qu'on observe dans la fleur mâle. Elles en peuvent différer par la taille ; par la présence ou l'absence d'un filet, par la direction de leur face, de façon à devenir extrorses, alors qu'elles sont introrses dans la fleur mâle, ou réciproquement ; par la taille ou la forme de leurs loges ; par le nombre même de ces loges, une anthère anormale pouvant, au lieu de deux thèques, n'en avoir qu'une seule, soit latérale, soit terminale ; par le développement plus ou moins considérable du connectif, etc., etc. On a même vu, dans certaines Euphorbiacées, ou dans plusieurs autres plantes appartenant à des familles différentes, les loges de l'anthère se développer, soit dans l'épaisseur des bords de la portion inférieure des feuilles carpellaires, soit au voisinage de leur sommet, de manière à occuper la place d'une branche du style ou d'une division de cette branche stylaire.

De ce qui précède, on peut, plus que jamais, à ce qu'il nous semble, conclure que la forme et la taille des organes fécondateurs importent peu, mais uniquement la présence du pollen dans le voisinage de la fleur femelle, et qu'il n'y a de graines fertiles qu'en présence de la substance fécondante. Toutes les fois que celle-ci fera défaut, il peut bien arriver que les fruits grossissent, que les graines elles-mêmes arrivent à leurs dimensions normales, paraissent extérieurement avoir suivi toutes les phases de leur développement, et contiennent même un embryon plus ou moins volumineux. Mais tout cela ne suffit pas pour que la graine soit féconde, pour que l'embryon, placé dans des conditions favorables, puisse

entrer en germination. Quoique des faits négatifs aient, dans ces questions, une importance relativement peu considérable, il ne sera pas hors de propos de relater les phénomènes observés sur un pied de *Cælebogyne* réellement dépourvu d'organes fécondateurs.

Il y a quatre années déjà que nous suivons de très-près l'évolution des fleurs d'un pied femelle de *Cælebogyne*, qui avait déjà fleuri à Kew avant d'être envoyé en France, et que nous devons à l'extrême bienveillance de M. Smith. Cette plante a donné trois fois des fleurs depuis cette époque, et nous nous sommes assuré qu'elle n'a jamais porté d'étamine, ni dans une fleur mâle, ni au pied du gynécée des fleurs femelles normales. Les stigmates, examinés avec le plus grand soin, n'ont jamais porté un seul grain de pollen de *Cælebogyne*, et jamais non plus une seule graine de cette plante ne s'est trouvée apte à entrer en germination. En juillet 1862, un ovaire a noué; il a grossi jusqu'au mois d'août, et s'est ouvert spontanément à cette époque; il ne contenait qu'une seule graine, deux des loges ayant avorté; et cette graine, de taille normale, était vide et réduite à des téguments minces et desséchés. L'année dernière, ce même pied a produit plusieurs fleurs et plusieurs fruits; leurs graines étaient également vides et sèches. En 1864, cinq fleurs se sont développées aux mois de juillet et d'août. Les fruits ont noué; ils ont acquis la taille normale des fruits mûrs; presque tous contenaient trois graines. Celles-ci n'étaient pas réduites aux téguments; un albumen mince et une lame irrégulière, verdâtre, représentant sans aucun doute l'embryon, en occupaient l'intérieur. Ces graines ont été semées, se sont putréfiées et ne sont pas entrées en germination. Qu'elles continssent un embryon plus ou moins parfait, il n'y a dans ce fait rien d'étonnant, car l'embryon ne vient pas de l'organe mâle qui faisait ici défaut; il préexiste à la fécondation, quelque nom qu'on ait voulu lui donner à cette époque, dans l'intérieur de l'ovule et du sac embryonnaire. Il paraît même qu'il peut subir un commencement d'accroissement, et il y a sans doute des cas où il est susceptible d'atteindre un très-haut degré de développement. Mais, sous ce

rapport, les plantes ne paraissent pas différer des animaux. Le germe préexiste dans l'organe femelle; il s'y peut développer jusqu'à un certain degré; mais c'est l'influence de la substance fécondante qui, seule, lui permet de se parfaire, d'aller jusqu'au bout de son évolution normale, et de devenir apte à reproduire un individu complet, semblable à ceux dont il est issu. Toutes ces conditions ne sont réalisées, dans les plantes phanérogames, qu'alors que le pollen est apporté sur le gynécée, et qu'un tube pollinique arrive vers l'embryon non fécondé jusque-là. Aussi tous les observateurs qui ont examiné des ovules de *Cælebogyne*, aux époques et dans les pays où ceux-ci donnaient de bonnes graines, y ont trouvé des tubes polliniques au contact du sac embryonnaire, ou au moins des grains de pollen attachés à la surface du stigmate. Cela n'avait rien d'étonnant dans des circonstances telles que celles dont parle M. Karsten, et dont on a bien à tort révoqué en doute la possibilité, c'est-à-dire dans des cas où un quart ou un cinquième des fleurs femelles étaient pourvues d'au moins une étamine anormale à la base de l'ovaire. Ces fleurs de *Cælebogyne* étaient accidentellement devenues hermaphrodites; il n'y a presque pas de type appartenant à la même famille où des fleurs monoïques ou hermaphrodites n'aient été observées; il n'y a presque pas d'autres familles à fleurs diclines où le même fait ne se soit rencontré; c'est ce qu'il n'est pas inutile de constater ici d'une manière générale, en attendant que nous présentions un tableau de toutes les familles naturellement diclines où nous avons observé ces anomalies. Quant aux Euphorbiacées indigènes, à fleurs dioïques, qu'on pourrait mettre en expérience pour juger de la fécondité sans fécondation, nous ne voyons que les Mercuriales. Mais c'est bien à tort que M. Decaisne tire, en faveur de la parthénogenèse, des conclusions appuyées sur ce fait, qu'on aurait « cultivé des Mercuriales femelles, séparées des mâles, dans une chambre close, à un troisième étage, et obtenu un certain nombre de graines parfaitement embryonnées. » Peu importe encore que « le même fait ait eu lieu dans une serre à *Cactus*..., que sa disposi-

tion et son élévation au-dessus du niveau du sol semblent avoir mis suffisamment à l'abri de l'accès du pollen des rares pieds mâles qui peuvent se trouver dans les jardins (1). » S'il s'agit de la Mercuriale vivace, nous en avons fait voir (*loc. cit.*, III) des pieds chargés à la fois de fleurs mâles et de fruits. S'il s'agit de la M. annuelle, elle est souvent monoïque ; les pieds femelles portent souvent des étamines qu'on ne voit pas toujours facilement à l'œil nu, et, qui plus est, on peut y trouver des rameaux entiers chargés de fleurs hermaphrodites.

Aussi, malgré le nombre et le talent de ses défenseurs, la théorie de la parthénogenèse ne peut plus aujourd'hui s'appliquer aux plantes phanérogames, et, des faits différents auxquels nous avons fait allusion dans ce travail, on peut, du moins d'une manière provisoire, tirer le résumé suivant :

1° Aucun fait, observé jusqu'à ce jour, d'une manière complète, n'autorise à admettre qu'une plante phanérogame ait produit des graines aptes à germer, sans que le tube pollinique soit entré en contact avec certaines portions de l'organe reproducteur femelle. Dans les plantes dites *parthénogènes*, on a pu voir, ou des grains de pollen sur le stigmate, ou des tubes polliniques dans l'intérieur du gynécée.

2° La diœcie normale n'est pas un motif suffisant pour que les ovaires des pieds femelles ne soient pas fécondés. Le pollen peut être apporté par différents agents sur le stigmate des fleurs femelles ; et aucune observation précise ne prouve jusqu'ici que cette condition n'a pas été réalisée dans un gynécée qui a donné des graines fertiles.

3° Quoiqu'il semble rationnel d'admettre qu'une diclinie dite par avortement, soit favorable à la production de l'hermaphroditisme accidentel, attendu que des staminodes existant normalement au pied des ovaires, peuvent devenir et deviennent souvent, dans certaines conditions, des étamines fertiles, les fleurs dites diclines « d'une manière essentielle », sont à peu près aussi su-

(1) *Bulletin de la Société botanique*, II, 754.

jettes à l'hermaphroditisme anormal. Les fleurs accidentellement hermaphrodites produisent ici, de toutes pièces, les éléments complets d'un androcée, comme ailleurs elles ne produisaient que la portion de l'androcée qui correspond à l'anthère. On compte, en un mot, à peu près autant d'exemples d'hermaphroditisme accidentel parmi les types essentiellement diclines que parmi les types diclines par avortement.

4° Les types diclines dioïques deviennent à peu près aussi souvent hermaphrodites qu'ils deviennent monoïques. Ces faits s'observent beaucoup moins souvent sur les plantes qui croissent à l'état sauvage que sur les plantes cultivées. Il y a d'ailleurs des époques où la production de ces anomalies est bien plus fréquente; et cela, sous l'influence de causes que la culture développe souvent, mais dont l'essence reste encore à déterminer. D'où il résulte que l'on ne peut conclure de faits observés dans une saison ou une année donnée, à ceux qui se produiront dans une série d'autres années ou d'autres saisons.

5° La forme des étamines anormalement développées sur les pieds femelles, ou dans les fleurs femelles, n'est pas forcément en rapport avec la forme des organes mâles normaux. Le tissu pollinique, qui n'est, en somme, qu'une modification du parenchyme cellulaire, peut se produire sur des organes qui ont la forme des feuilles, des bractées, des glandes et même d'une portion de l'organe femelle, telle que les styles, les stigmates ou même la portion ovarienne des feuilles carpellaires. La forme de l'organe accidentel ne fait pas la fonction ; et presque tout parenchyme cellulaire des appendices floraux peut se transformer en cellules-mères du pollen.

6° Les graines et les embryons, préexistant à la fécondation, peuvent, sans avoir été fécondés, grandir et acquérir un développement plus ou moins considérable, comme les parties analogues de l'œuf des animaux. Mais jusqu'ici la germination ne paraît compatible, dans les phanérogames, qu'avec l'action sur le produit femelle de la substance fécondante du pollen.

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE PARIS

FONDATION. — PREMIÈRE SÉANCE. — PROCÈS-VERBAL.

Le 31 août 1866, quelques botanistes se sont réunis à l'École pratique de la Faculté de médecine de Paris, et se sont accordés à reconnaître comme utile à la botanique la fondation d'une Société dont les membres concourraient par leurs efforts à l'avancement de cette science, et au sein de laquelle toutes les opinions pourraient se produire et se discuter librement.

Ils ont donc déclaré qu'ils fondaient la *Société Linnéenne de Paris*.

La Société s'est immédiatement constituée, et, procédant à la formation de son bureau, elle a élu à l'unanimité :

Président : M. H. Baillon. *Secrétaire :* M. E. Mussat.

Le président a exposé, en peu de mots, le but que la Société se propose d'atteindre par ses travaux. La parole a été donnée à ceux des membres qui l'ont demandée pour faire des communications ou des lectures, dans l'ordre suivant :

M. L. Marchand : *Anatomie des Burséracées; produits résineux.*

M. H. Bocquillon : *Mémoire sur le groupe des Tiliacées.*

M. H. Baillon : *Sur la Parthénogenèse et la suppression du genre* Cælebogyne.

La Société décide :

1° Que ces communications seront insérées intégralement dans l'*Adansonia, Recueil périodique d'observations botaniques*, mis provisoirement, à cet effet, par son président, à la disposition de la Société.

2° Que les séances seront provisoirement tenues à des époques irrégulières, et que les membres y seront convoqués par lettre.

3° Qu'elle formera des collections dans les limites de ses ressources, et qu'immédiatement, il sera procédé à la création d'une *Bibliothèque botanique*, qui sera mise à la disposition de ses membres, suivant le système du prêt à domicile, aux conditions indiquées par un règlement.

4° Que, pour faire partie de la Société, il faudra avoir été présenté, dans une des séances, par deux membres, et avoir été proclamé dans la séance suivante par le président.

5° Que les dépenses de la Société seront couvertes au moyen de dons volontaires et d'une cotisation annuelle de 10 francs, payée par chacun des membres.

6° Que le bureau sera invité à faire appel à tous ceux des amis de la science qui voudraient prendre part aux travaux de la Société, et à leur adresser un compte rendu sommaire de cette séance de fondation.

N. B. Toutes les communications, demandes de renseignements, etc., doivent être adressées *franco* à **M. E. Mussat**, secrétaire de la Société, **boulevard Saint-Germain, 9, à Paris.**

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

Planches.

I. *Acantholoma spinosum.*

II. Fig. 1. *Griffonia simplicifolia.* — Fig. 2-5. *Griffonia physocarpa.*

III. Fig. 1-5. *Vouapa demonstrans.* — Fig. 6-7. *Vouapa macrophylla.* — Fig. 8, 9. *Berlinia Heudelotiana.* — Fig. 10, 11. *Berlinia acuminata.*

IV. Fig. 1-4. *Duparquetia orchidacea.* — Fig. 5. *Tetrapleura Thonningii* Benth.

V. *Baudouinia sollyæformis.*

VI. *Piranhea trifoliolata.*

VII. *Nettoa crozophoræfolia.*

VIII. Fig. 1-5. *Carumbium fastuosum.* — Fig. 6, 7. *C.* (*Wartmannia*) *stillingiæfolium.*

IX. *Longetia buxoides.*

X. *Actephila grandifolia.*

TABLE DES MÉMOIRES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

I. Observations sur les Saxifragées, l'organisation, les rapports et les limites de cette famille (suite). 1

II. Additions à l'Enumération des espèces d'Euphorbiacées du Brésil. . . 15

III. Étude sur le rôle physique de l'eau dans la nutrition des plantes, par M. H. Émery. 47

IV. Études sur l'herbier du Gabon du Musée des colonies françaises (suite). 177

V. Sur deux Euphorbiacées brésiliennes. 231

VI. Du genre *Nettoa* et des caractères qui séparent les Bixacées des Tiliacées 238

VII. Note sur l'organogénie florale des Taccacées 243

VIII. Note sur l'Arachide (*Arachis hypogæa* L.), par M. C. Jacob de Cordemoy. 249

IX. Sur des pétales à structure anormale. 253

X. Remarques sur les Dilléniacées. 255

XI. *Species Euphorbiacearum.* Euphorbiacées australiennes. 282

XII Renonculacées. Détermination pratique des genres. 345

XIII. Sur l'origine de l'arille des *Carumbium* 348

XIV. Description du genre *Longetia* 352

XV. Étude sur les *Actephila* australiens. 360

XVI. Sur la Parthénogenèse et la suppression du genre *Cœlebogyne*. . . 368

XVII. *Société Linnéenne de Paris.* Fondation. Première séance.. 380

TABLE DES FAMILLES ET DES GENRES

DONT IL EST TRAITÉ DANS CE VOLUME.

Abatia, 14.
Abrus, 227.
Acalypha, 317.
Acantholoma, 231, 237.
Acrotrema, 261, 280.
Actephila, 330, 360.
Actinidia, 258, 281.
Adenanthera, 207, 211.
Adrastea, 265, 279.
Adriana, 311.
Æschynomene, 224.
Afzelia, 183, 187.
Aleurites, 297.
Altingiées, 12.
Amanoa, 335.
Amherstia, 187.
Amperea, 318.
Andira, 219.
Andrachne, 334.
Ansellia, 247.
Anthonota, 177.
Antidesma, 337.
Aparisthmium, 321.
Arachis, 249.
Argophyllées, 9.
Asimina, 253.
Astilbe, 6.
Baloghia, 296.
Bandereia, 197.
Baphia, 212.
Baudouinia, 193, 230.
Bauérées, 9.
Berlinia, 184, 229.
Bernardia, 316.
Bertya, 297.
Beyeria, 304, 309.
Bracteolaria, 215.
Brexiacées, 15.
Breynia, 344.
Bridelia, 336.
Brownea, 187.
Bruniacées, 12.
Bucklandiées, 12.
Burtonia, 255.
Cælebogyne, 321, 368.
Cæsalpinia, 196.
Caletia, 326.
Calycopeplus, 319.
Candollea, 279.
Carumbium, 325, 348.
Cassia, 195.
Cephalotus, 3.
Cladodes, 321.
Claoxylon, 322.
Clusiophyllum, 16.
Cnemidostachys, 323.
Codiæum, 303.
Codiées, 11.
Copaifera, 202, 203.
Corchoropsis, 242.
Cordyla, 212.
Crotalaria, 228.
Croton, 16, 300.
Crudya, 187, 199.
Cunoniacées, 8.
Curatella, 280.
Dalbergia, 218.
Dalechampia, 16.
Daniella, 186.
Dasynema, 242.
Davilla, 272, 280.
Delaria, 214.
Desmodium, 224.
Detarium, 200.
Dialium, 187, 198.
Dibrachion, 187.
Didelotia, 202.
Dillenia, 281.
Dilléniacées, 255.
Dioclea, 228.
Dolichos, 225.
Drepanocarpus, 218.
Dulongia, 3.
Duparquetia, 189, 195.
Ecastaphyllum, 217.
Echinus, 313.
Empedoclea, 270, 280.
Entada, 207.
Eriosema, 226.
Erythrophlæum, 203.
Escalloniées, 9.
Eucryphiées, 11.
Euphorbia, 282.
Euphorbiacées, 282, 348, 352, 360.
Excæcaria, 323.
Fendlera, 2.

Fillæa, 203.
Flüggea, 333.
Gavarretia, 16.
Glycine, 226.
Griffonia, 188, 197.
Guilandina, 196.
Gymnocroton, 302.
Hamamélidées, 12.
Hardwickia, 203.
Hedysarum, 224.
Hemicyclia, 330.
Henslowia, 10.
Hibbertia, 255, 279.
Hippocrepandra, 292.
Hippomane, 233.
Hydrangées, 11.
Jamesia, 2.
Khaya, 203.
Kirganelia, 343.
Lablab, 225.
Leptaulus, 198.
Linidion, 291.
Lonchocarpus, 220.
Lonchostomées, 12.
Longetia, 352.
Lütkea, 6.
Macaranga, 317.
Mallotus, 313.
Mancinella, 233.
Mappa, 316.
Martiusia, 193.
Melanthesa, 344.
Mercurialis, 322.
Mezoneuron, 196.
Micrantheum, 328.
Milletia, 222.
Mimosa, 211.
Monotaxis, 291.
Mucuna, 225.
Neorœpera, 333.
Nettoa, 239.
Pachylobium, 228.
Pachynema, 267, 279.
Pachystroma, 233.
Parnassia, 7.
Pelargonium, 187.
Pentaclethra, 204.
Penthorum, 6.
Pentisomeris, 180.
Philadelphées, 11.
Phyllanthus, 388.
Piptadenia, 211.
Piranhea, 235, 238.
Pittosporées, 14.
Podalyria, 214.
Poinciana, 196.
Polyosma, 3.
Poranthera, 331.
Prockia, 241.
Pseudanthus, 328.
Pterocarpus, 218.
Reifferschiedia, 226.
Renonculacées, 345.
Rhodoléiées, 12.
Rhynchosia, 226.
Richeria, 16.
Ricinocarpos, 294.
Rottlera, 313.
Sagotia, 15.
Sapium, 233.
Saxifragées, 1.
Schotia, 187, 197.
Schumacheria, 280.
Securinega, 333.
Sesbania, 226.
Sommerfeldtia, 218.
Sparmannia, 242.
Stachystemon, 329.
Stillingia, 323.
Stylosanthes, 224.
Styracifluées, 12.
Synostemon, 341.
Tacca, 243.
Tachigalia, 187.
Tamarindus, 187.
Tephrosia, 225.
Tetrapleura, 192, 211.
Trachycarion, 313.
Tragia, 320.
Trimorphandra, 263.
Triplisomeris, 181.
Trisema, 259.
Uraria, 224.
Vanieria, 259.
Vouapa, 177, 229.
Wartmannia, 326.
Wistaria, 222.
Wormia, 256, 268, 281.
Zollernia, 193.

Paris — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.

A. Faguet del. et sculp.

Acantholoma spinosum.

Imp. A. Salmon Paris

A. Faguet del.

1. *Griffonia simplicifolia* 2_5. *G. physocarpa*

A Faguet del. et sc.

1. 5. *Vouapa demonstrans.* — 6. 7. *V. macrophylla.*

8. 9. *Berlinia Heudelotiana.* — 10. 11. *B. acuminata.*

Imp A. Salmon à Paris.

A Faguet del.

Forget sc.

1_4. Duparquetia orchidacea 5. Tetrapleura Thönningii Benth.

A Paquet del

Baudouinia sollyæformis

A. Faguet

Piranhea trifoliolata

Imp. L. Salmon Paris

A. Faguet

Nettoa croxophoræfolia

Imp. A. Salmon, Paris.

A Faguet del et sc.

Carumbium fastuosum

Imp. A. Salmon, Paris.

A Faguet

Longetia buxoides.

A. Faguet del. et sc.

Actephila grandifolia

Imp. A. Salmon, Paris.